ISSN 2409-546X

# Юный учёный

международный научный журнал

**Спецвыпуск**

**Материалы школьной научно-практической конференции по математике «Исследуем и проектируем - 2016»**

**МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5» Сергиево-Посадского района, Московской области**

Является приложением к научному журналу «Юный ученый» № 6 (09) 2016


6+

6.1
2016

**ISSN 2409-546X**

# Юный ученый

Международный научный журнал

№ 6.1 (09.1) / 2016

СПЕЦВЫПУСК

Материалы школьной научно-практической конференции по математике «Исследуем и проектируем - 2016»

МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5» Сергиево-Посадского района, Московской области



*На обложке изображен Альфред Бернхард Нобель (1833–1896) — шведский химик, инженер, изобретатель динамита. Завещал своё состояние на учреждение премий, присуждаемых за наиболее важные достижения в физике, химии, медицине, литературе и за вклад в укрепление мира.*

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.
**Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-61102 от 19 марта 2015 г.**

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе elibrary.ru.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.



**Почтовый адрес редакции:** 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.
**Фактический адрес редакции:** 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.
E-mail: info@moluch.ru; http://www.moluch.ru/.
**Учредитель и издатель:** ООО «Издательство Молодой ученый».
Основной тираж номера: 500 экз., фактический тираж спецвыпуска: 46 экз. Дата выхода в свет: 10.01.2017. Цена свободная.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

# СОДЕРЖАНИЕ

В сборник включены материалы I и II научно-практических конференций по математике «Исследуем, проектируем», проходивших в формате практико-ориентированного взаимодействия. В работе конференции приняли участие учащиеся и педагогические работники муниципального бюджетного образовательного учреждения «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5» Сергиево-Посадского муниципального района Московской области.

Научное мероприятие объединило неравнодушных, инициативных и творческих педагогов и учащихся. В 2015 году в подготовке и защите проектов приняло участие 63 учащихся (всего участников 168), в 2016 году — 66 учащихся (всего 348 участников).

Администрация школы выражает глубокую признательность нашим уважаемым авторам за преданность педагогическому делу, желание поделиться своим опытом, творческое взаимодействие и участие в научно-практической конференции «Исследуем, проектируем», содержание которой не может быть исчерпано. Ждем новых, интересных и познавательных встреч и надеемся на дальнейшее сотрудничество.

Материалы рекомендованы учащимся и учителям школ, сотрудникам органов управления системы образования и другим заинтересованным лицам.

Евсюкова Лилия Ивановна, учитель высшей квалификационной категории,
заместитель директора по УВР
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5»

# Наш первый задачник «Математика. От детей детям. 1 класс»

*Александрова Александра Сергеевна, учитель начальной школы и английского языка, классный руководитель 4 «Б» класса,*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5»

В начале этого учебного года мы с моими учениками 4 класса решили написать задачник по математике для учащихся 1 класса.

Мы решили оформить наш проект в виде рабочей тетради, где будут прописаны все даты с 1 сентября до 30 мая и на каждый день будет стоять задача.

Каждый из учащихся написал по 5 задач. Когда мы начали читать их, стало понятно, что задачи придумывать не так просто. Многие из задач были просто скучными: «У Миши — 2 ручки, у Феди — 3 ручки. Сколько ручек у них вместе?» А многие задачи не имели решения, т. к. в условии не хватало какого-нибудь компонента: «В большой семье купили арбузы. Съели 5 арбузов. Сколько арбузов осталось?».

На другой день ребята снова попробовали себя в роли соавторов задачника. Результат улучшился: появилось больше интересных задач: «У человека-паука было 3 ручки. Он отдал Железному человеку и Бэтмену по ручке. Сколько ручек у него осталось?». В задачах стало меньше смысловых ошибок. И, тем не менее, подходящих задач оставалось придумать еще много.

Нужно было придумать способ сократить количество задач, иначе наш проект грозил быстро надоесть. И четвероклассникам: придумывать задачи, и первоклассникам: их решать.

Тогда мы придумали, что на каждое 5, 10, 15, 20, 25, 30 число каждого месяца будут свои задания.

На 5 число каждого месяца: Реши примеры и разгадай пословицу.

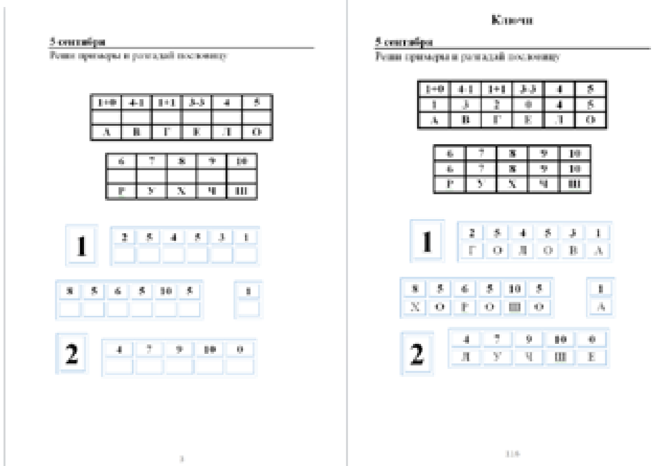



Рис. 1

На 10 число каждого месяца: Раскрасть по номерам картинку.

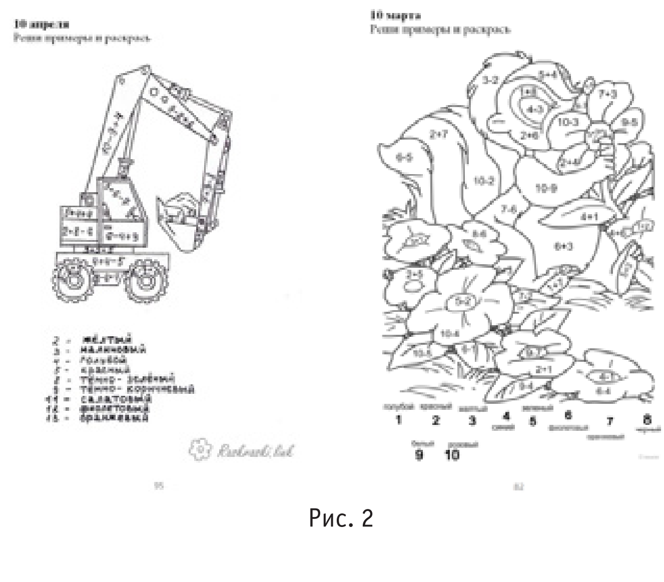



Рис. 2

На 15 число каждого месяца: Собери фигурку оригами по схеме.

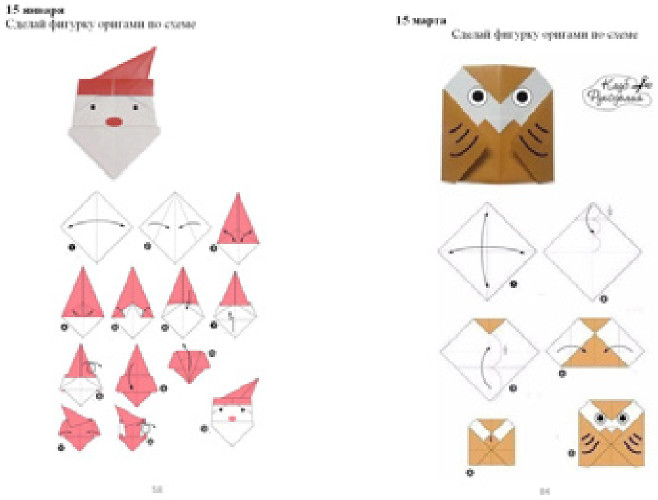
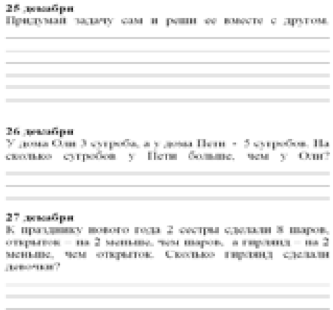



Рис. 3

На 20 число каждого месяца: Выполни графический диктант и раскрась картинку.


Рис. 4

На 25 число каждого месяца: Придумай задачу сам и реши ее вместе с другом.



**25 декабря**
Придумай задачу сам и реши ее вместе с другом.

**26 декабря**
У дома Оли 3 сугроба, а у дома Пети - 5 сугробов. На сколько сугробов у Пети больше, чем у Оли?

**27 декабря**
К празднику нового года 2 сестры сделали 8 шаров, открыток – на 2 меньше, чем шаров, а гирлянд – на 2 меньше, чем открыток. Сколько гирлянд сделали девочки?

Рис. 5

На 30 число каждого месяца: Математический лабиринт. Закрась квадраты, результат в которых равен 6, и у тебя получится рисунок.

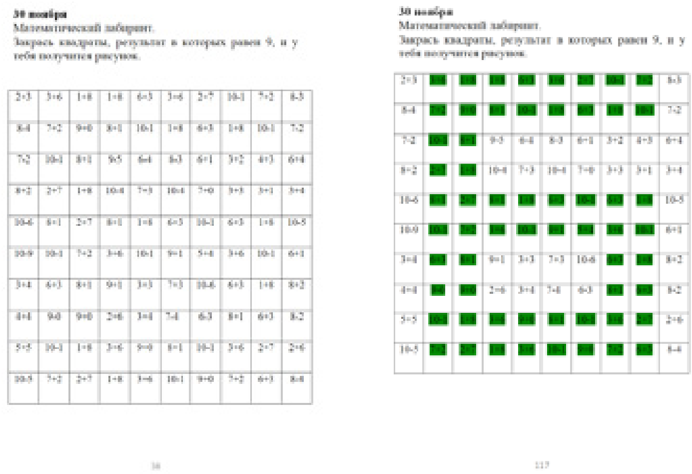



Рис. 6

Так же праздничные дни тоже получили свои задания: Нарисуй по клеточкам и раскрась.

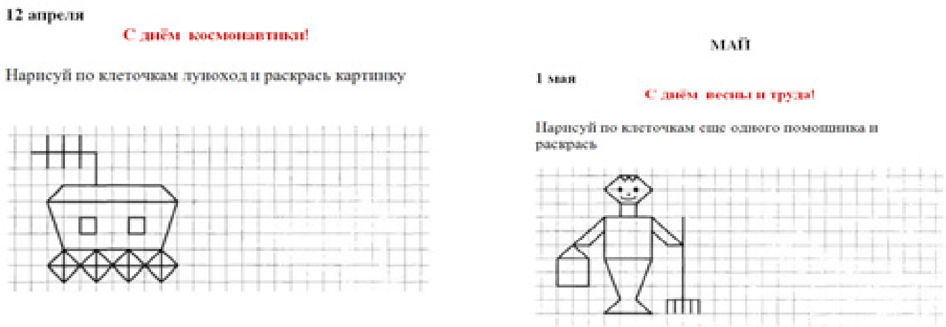



Рис. 7

Дети придумывали задачи и задания, сдавали мне, а я оформляла их в задачник.

Приближаясь к завершению его оформления, мы стали думать над созданием обложки. Был объявлен конкурс обложек. Победила работа Михалёвой Александры.

Мы напечатали 6 экземпляров с электронным приложением, предложили учителям 1-х классов на апробацию.

После завершения апробации мы по необходимости отредактируем наше пособие и отправим в типографию на печать, чтобы все желающие могли пользоваться им, развивая любовь к математике.

Так выглядит первый вариант нашего задачника.


Рис. 8 Обложка

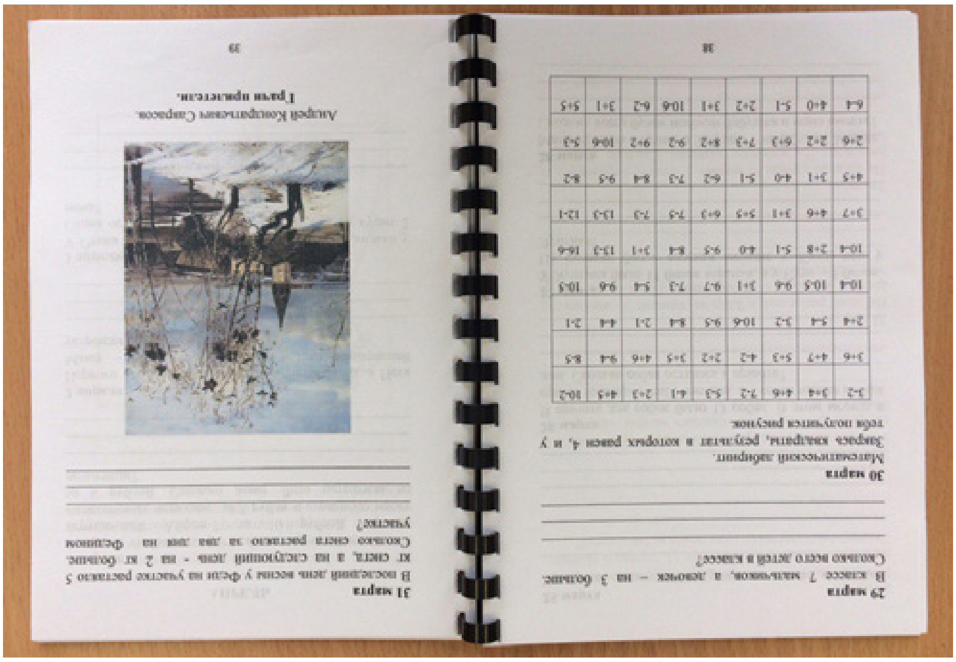


Рис. 9 Страница учебника

# Не люблю делить я в «столбик»! (признаки делимости вне школьной программы)

*Антишина Ангелина Александровна, учащаяся 6 «В» класса;*
*Морёнова Александра Михайловна, учащаяся 6 «В» класса*
*Шмелева Ольга Владимировна, учитель математики высшей квалификационной категории, руководитель проекта*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5»

Мы на 2 поделим быстро
И не грязно, очень чисто!
И на 9, на 3 — вот, сам ты посмотри!
Безусловно, будем знать
Как делить на 25.
На 4,6,7,8 —
Никого о том не спросим.
Не забудем мы про 5,
Очень просто вычислять!
Это, по всей видимости,
Признаки делимости!
*Морёнова Александра*

Чтобы ответить на вопрос о том, делится ли целое число ***a*** на целое число ***b***, можно произвести деление этих чисел. Но при решении некоторых задач это может оказаться очень трудоёмким делом. Поэтому удобно знать некоторые признаки, которые позволяют без выполнения деления определять, делится одно целое число на другое или нет.

В курсе математики мы изучали признаки делимости натуральных чисел на 2, на 3, на 5, на 9, на 10, которые применяли при разложении чисел на множители, при сокращении дробей.

А существуют ли другие признаки делимости?

**Целью** нашего проекта является исследование признаков делимости на числа от 2 до 20, кроме тех, что мы изучаем в школьном курсе математики и знакомство с ними других учащихся. Задачи проекта:

1. Познакомить с различными информационными источниками;
2. Систематизировать полученную информацию
3. Попробовать на практике применить несколько выявленных признаков;
4. Познакомить с другими признаками одноклассников

Признак делимости — правило, позволяющее сравнительно быстро определить, является ли число кратным заранее заданному числу без необходимости выполнять фактическое деление.

Общий признак делимости для любого числа даёт впервые Блез Паскаль в 1654 г: Натуральное число $a$ разделится на другое натуральное число $b$ только в том случае, если сумма произведений цифр числа $a$ на соответствующие остатки, получаемые при делении разрядных единиц на число *b*, делится на это число Признак Паскаля — метод, позволяющий получить признаки делимости на любое число. Но для многих чисел он очень громоздкий.

*Пример*. 201делится на 3, т. к.

2·1+0·1+1·1=3, где 1,1,1 — остатки от деления 100,10 и 1 на 3.

Признаки, изучаемые в школе, и следствия из них

В школе мы изучали признаки делимости **на 2, на 3, на 5, на 9, и на 10**. Пользуясь этими признаками, можно вывести признаки делимости на некоторые составные числа.

**Число делится на 6** тогда и только тогда, когда оно оканчивается чётной цифрой и сумма цифр делится на 3.

**Число делится на 15** тогда и только тогда, когда оно заканчивается на 5 и на 0 и сумма цифр делится на 3

**Число делится на 18** тогда и только тогда, когда оно оканчивается чётной цифрой и сумма цифр делится на 9.

**Число делится на 20** тогда и только тогда, когда последняя цифра числа — 0, а предпоследняя — чётная.

Деление числа, составленного из последних цифр

**Число делится на 4** тогда и только тогда, когда две его последние цифры составляют число, которое делится на 4.

*Примеры.* число 14676 делится на 4, т. к. 76:4=19.

73**16**:4, 111**24**:4, 131313**36**:4

**Число делится на 8** тогда и только тогда, когда число, образованное тремя его последними цифрами, делится на 8.

*Пример*. число 579320 делится на 8, так как 320: 8=40.

***Деление суммы (разности) чисел, составленных из некоторых групп цифр числа***

**Число делится на 7** тогда и только тогда, если результат вычитания удвоенной последней цифры из этого числа без последней цифры делится на 7.

*Пример.*

602:7, т. к. 60–2·2=**56** — кратно 7

224:7, т. к. 22–4 ·2=**14** — кратно 7

**Число делится на 14** тогда и только тогда, когда оно заканчивается на чётную цифру и когда результат вычитания удвоенной последней цифры из этого числа без последней цифры делится на 7.

**Число делится на 11** тогда и только тогда, когда сумма цифр с чередующимися знаками делится на 11

*Пример.*

869:11, т. к. 8–6+9=11 — кратно 11

8679:11, т. к. 8–6+7–9=0 — кратно 11

**Число делится на 13** тогда и только тогда, когда число его десятков, сложенное с учетверённым числом единиц, кратно 13.

*Пример*. число 845 делится на 13, так как 84 + (4 · 5) = 104: 13=8

**Число делится на 17** тогда и только тогда, когда число его десятков, сложенное с увеличенным в 12 раз число единиц, кратно 17.

**Число делится на 19** тогда и только тогда, когда число его десятков, сложенное с удвоенным число единиц, кратно 19**.**

***Вывод.***

1. Гипотеза была подтверждена существуют другие признаки делимости, кроме тех которые мы изучаем в школьном курсе математики.
2. Зная основные признаки делимости на простые числа, можно получить признаки делимости на составные числа.
3. Цель достигнута, были изучены признаки делимости от 2 до 20.

Делить я в столбик не хочу.
Я хочу в уме!
И какие числа — как,
Буду знать вполне.
Признаки делимости мне помогут сразу.
А вот в столбик я не поделю ни разу!
*Морёнова Александра*

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Воробьёв, Н.Н. Признаки делимости. — 3-е изд. — М.: Наука, 1980
2. Гельфанд, М.Б., Павлович В.С. Внеклассная работа по математике. М., — «Просвещение», 1985.
3. Признаки делимости. Материал из Википедии — свободной энциклопедии. — http://ru. wikipedia. org/wiki/%CF %F0%E8%E7%ED %E0%EA %E8_ %E4%E5%EB %E8%EC %EE %F1%F2%E8

# Вычисление стоимости облицовочной плитки для фасада школы

***Артёмов Вадим Иванович, ученик 4 «Б» класса;***
***Винокуров Григорий Сергеевич, ученик 4 «Б» класса;***
***Иванов Егор Сергеевич, ученик 4 «Б» класса;***
***Александрова Александра Сергеевна, классный руководитель 4 «Б» класса***
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5»

Для участия в конференции по математике мы решили вычислить стоимость облицовочной плитки для фасада школы.

Для этого мы сначала измерили длины сторон школы и вычислили периметр. Он получился 338 м 30 см или 33830 см.

Далее мы выбирали плитку. Остановились на белой плитке под кирпич под покраску. Решили делать кладку в 4 ряда.

Рис 1. Плитка

Далее мы стали вычислять длину фасада под плитку. Она отличается от периметра школы, т. к. на двери плитку класть не надо.

Мы посчитали количество дверей и умножили это число на длину двери, т. е. на 2,5 м или 250 см.

9 дверей умножили на 250 см получилось 2250 см. Это мы вычли из периметра школы и получилось, что длина фасада под плитку равна 31580 см.

Чтобы вычислить необходимое количество плиток для одного ряда, нужно длину фасада под плитку разделить на длину плитки.

Длина нашей плитки — 21 см.

31580:21=1503 (ост. 17)

Остаток указывает на то, что нужна еще 1 неполная плитка, поэтому:

1503+1=1504 плиток нужно для одного ряда плитки.

Значит, для 4 рядов нужно 1504*4. Получилось, что для кладки в 4 ряда понадобится 6016 плиток.

В одной коробке 42 плитки. Значит, чтобы найти, сколько коробок понадобится, нужно кол-во плиток разделить на кол-во плиток в одной коробке. 6016:42=143 коробки (ост. 10). Остаток указывает на еще одну неполную коробку. Значит, 143+1=144 коробки потребуется.

Рис 2. Коробки с плиткой

Теперь вычисляем стоимость облицовочной плитки для фасада школы.

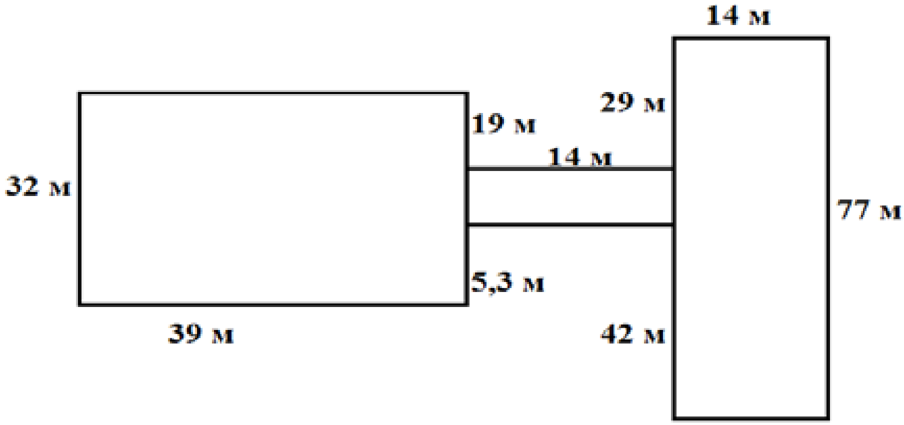
Для этого количество коробок умножаем на цену 1 коробки. Получилось 43.200 руб.

Значит, стоимость облицовочной плитки для фасада школы составляет 43.200 руб.

Выбранная нами плитка под покраску. Теперь нужно вычислить количество краски, необходимое для покраски плитки. Но это уже тема совсем другого проекта.

Бланк для вычисления стоимости облицовочной плитки для фасада школы

Измерение периметра школы:




**P=39+5,3+42+14+77+14+29+14+19+39+32 = 338,3 м =**
**= 338 м 30 см = 33 830 см**

Выбор плитки:______________________________________________________

Длина плитки __________см

**Вычисление необходимого количества плитки для облицовки фасада школы**

Р: длина плитки = кол-во плиток

__________:____________=____________ (пл.)

**Вычисление необходимого количества коробок с плиткой**

Количество плиток в коробке: ________шт.

Общее кол-во плитки: кол-во плитки в коробке = кол-во коробок

_______: ________= __________ (кор.)

**Вычисление стоимости облицовочной плитки для фасада школы**

Цена 1 коробки = ________руб.

Кол-во кор.* цену 1 кор. = стоимость плитки

___________*____________=______________ (руб.)

ИТОГО:__________________ руб.

# Интеллектуальные особенности пчёл

*Базылев Артемий Александрович, учащийся 9 «Г» класса*
*Краснова Вера Владимировна, учитель математики первой квалификационной категории, руководитель проекта*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5»

Не хотелось бы встретить эту компанию в тёмном переулке. Одни смотрят на меня, сердито насупившись, другие участвуют в потасовке без правил, их крылья и лапы бьются о стенки «тюремной» камеры из прозрачного оргстекла. Все вооружены и, возможно, собираются поднять мятеж. Меня уверили, что их можно быстро умиротворить, предложив им что-нибудь сладкое.

«Чаще всего наши пчёлы настроены дружелюбно и охотно идут на сотрудничество», — говорит Ларс Читтка, в лаборатории которого в Университете королевы Марии (Лондон, Великобритания) я нахожусь. Читтка и его сотрудники обнаружили, что пчёлы поразительно умны: они умеют считать, распознавать символы и решать задачи, с которыми с трудом справляются самые сообразительные млекопитающие. Некоторые даже оказались утончёнными ценителями искусства: их научили распознавать, какая из двух картин принадлежит кисти Моне, а какая — Пикассо. Более того, пчёлы могут правильно оценивать свои собственные способности.

И все эти чудеса интеллекта проделывает мозг величиной с булавочную головку!

Исследовав механизм их необычных умственных способностей, можно понять, как в ходе эволюции возник и развивался разум, и даже узнать кое-что о механизме функционирования мозга человека.

Пчёлы издавна вызывают восхищение. С тех пор как древние египтяне распробовали мёд, обитателей ульев почитали за их трудолюбие и готовность к самопожертвованию. А вот умна ли каждая отдельная пчела? На этот счёт были разные мнения, причём обычно считалось, что сама по себе одна особь — довольно бестолковая шестерёнка сложного механизма по производству мёда. Латинская пословица гласит: «Una apis, nulla apis» («Одна пчела — это не пчела»).

**Танцы с кондиционером**

Первые догадки о том, насколько пчёлы умны, появились с исследованиями австрийского зоолога Карла фон Фриша, выполненными в 30–50-х годах XX века. Тот заметил, что рабочие пчёлы часто исполняют на сотах странный «виляющий» танец, отдельные па которого указывают направление и расстояние до медоносных растений. На сегодняшний день описан обширный «репертуар» таких танцев. Исследователи их «хореографии», например, обнаружили, что одна рабочая пчела прерывает танец другой ударом по голове, если обнаружила в данном месте опасность — например, паутину.

Эти трудолюбивые насекомые выполняют некоторые сложные работы «по дому» — весной делают генеральную уборку в улье, «пчёлы-вышибалы» охраняют его, дежуря у входов и не пуская чужих. Более того, эти насекомые настолько умны, что разработали даже подобие кондиционера: когда жарко, они опрыскивают соты водой и работают крылышками, создавая прохладный сквознячок. Добавим также, что пчёлы вычёсывают друг друга.

Всего, по оценкам Читтки, сейчас зарегистрировано более 60 поведенческих ритуалов рабочих пчёл, в том числе шесть разных стилей танца. Это больше, чем у многих млекопитающих.

У кроликов, например, около 30 различимых поведенческих ритуалов. В репертуаре работяги-бобра их 50, а ведь он строит плотины и запасает на зиму еду! Даже у дельфина-бутылконоса их 120, то есть всего в два раза больше, чем у рабочей пчелы.

И всё же, несмотря на внушительный ассортимент ритуалов, многие зоологи не верили в интеллект пчёл, считая, что их поведение обусловлено жёстко закреплёнными инстинктами, а разумность этих насекомых лишь кажущаяся. В 1962 году фон Фриш говорил: «Мозг пчелы — размером с горчичное семя, он не предназначен для того, чтобы думать». Сейчас появились иные мнения на этот счёт. Читтка и другие исследователи убедились, что пчёлы наделены удивительно гибким интеллектом.

**Пчёлы-математики**

Исследуя, как они находят дорогу к цветочной поляне, учёный устанавливал между ульем и «пастбищем» несколько натянутых полотен высотой по 3,5 метра каждое. По словам учёного, это больше походило на выставку картин, чем на научный эксперимент. Вскоре он с удивлением обнаружил, что пчёлы умеют считать число ориентиров до места посадки, а не просто определяют пункт назначения по расстоянию. Последующие эксперименты подтвердили его догадку о способности пчёл к счёту: они могут сравнивать количества простых геометрических фигур, если за это их ждёт награда. Например, в одном эксперименте им показали три листика, а затем, чтобы получить награду, они должны были выбрать между двумя или тремя лимонами. Пчёлы справились с заданием на отлично. Умение сравнивать рисунки с разным количеством различных геометрических фигур — очень важное свидетельство того, что пчёлы не просто запоминают общий вид картинки, а понимают числа. Увы, они умеют считать только до четырёх.

А может, пчёлы могут справиться и с другими заданиями на отвлечённые понятия? Мартен Журфа из Тулузского университета (Франция) последние 10 лет искал ответ на данный вопрос, исследуя способность этих насекомых классифицировать различные объекты. «От многих мы слышали, что сошли с ума, но всё же решили попробовать», — говорит он. Для начала Журфа исследовал способность пчёл распознавать симметрию. Те быстро научились находить сладкую приманку под симметричными символами, не заглядывая под асимметричные. Затем насекомые освоили различия во взаимных расположениях объектов в пространстве (над — под, справа — слева) и разобрались в понятиях «такое же» и «совсем другое». Оказалось, что пчёлы запросто переносят навык на новые ситуации. Например, если их научили находить одинаковые запахи, они легко находят и одинаковые на вид фигуры.

Ещё больше впечатляют результаты, полученные Журфа недавно. Он и его коллега Аврора Аваргэ-Вебер обнаружили, что пчёлы могут совмещать освоенные ими понятия. Например, их научили среди нескольких пар из двух разных фигур находить пары фигур одинакового цветового оттенка и одинакового пространственного расположения (например, одна фигура над другой, а не рядом). По мнению Журфа, это свидетельствует о довольно высоком уровне интеллекта. Он научил пчёл данному трюку с 30-й попытки, тогда как некоторые обезьяны начинали справляться с заданием лишь после нескольких тысяч попыток! И это ещё не всё.

Хорошо усвоившие урок пчёлы могут также научиться находить дорогу к приманке в лабиринте, ориентируясь по развешенным в нём изображениям абстрактных фигур. Более того, они способны понять, что одна и та же фигура в разных лабиринтах может означать разные вещи, то есть способны соотносить символ с контекстом.

**Пчелиная рефлексия**

По мнению многих учёных, исследующих когнитивные способности, высший признак разума — это метакогнитивный анализ, то есть способность к самоанализу и принятию решения о качестве своих собственных умозаключений: знаете ли вы что-то наверняка или это просто ваше интуитивное предположение. Многие считают эту способность основным признаком наличия сознания. Проверить наличие такой способности у животных, которые не умеют разговаривать, — задача нелёгкая. В ходе целого ряда хитро задуманных опытов она была выявлена лишь у небольших групп обезьян и дельфинов. Сейчас получены предварительные доказательства того, что пчелу тоже можно принять в этот «элитарный клуб».

Клинт Перри из Университета Маккуори (Сидней, Австралия) сначала научил пчёл с помощью заданий разной сложности распознавать картинки. Затем он предоставил им возможность не выполнять задание, если те боялись ошибиться. Пчёлы не только охотнее избегали выполнения более сложных заданий, чем простых, но и дольше раздумывали над принятием решения в более сложных случаях. В результате, имея возможность отказаться выполнять какие-то задания, они успешнее справлялись с теми, за которые всё же решили взяться. Это означает, что пчёлы правильно отличали трудные задания от тех, которые им по силам. Такие предварительные результаты Перри представил в 2012 году на X Международном конгрессе по нейроэтологии, состоявшемся в Мэрилендском университете в Колледж-Парке (США). И хотя он пока не опубликовал подробный отчёт об этих опытах, Читтка считает его выводы верными: «Такие результаты наверняка были бы приняты в качестве доказательства метакогнитивных способностей, если бы подопытными животными были позвоночные».

**Откуда ум растёт**

Мозг человека состоит примерно из 85 миллиардов нервных клеток, а мозг пчелы — менее чем из миллиона, его объём не достигает и одного кубического миллиметра. Как пчёлам хватает этого небольшого ресурса для столь высоких достижений — загадка. Хотя, возможно, и малые размеры имеют свои преимущества: нейроны расположены ближе друг к другу, сигналы быстрее доходят от одного к другому, то есть мозг меньших размеров может быстрее и эффективнее обрабатывать информацию.

**ЛИТЕРАТУРА:**


1. Аджигирей, Г. «Пчела и человек»: Книгоноша, 2013;
2. Еськов, Е.К. «Биология пчел. Энциклопедический словарь-справочник»: Инфра-М, 2013
3. Сухова, М.В. «Советы мудрой пчелы» — г. Москва: Золотая пчела, 2004
4. Шабаршов, И.А. «Если у вас есть пчелы» — г. Москва: Золотая пчела, 2010
5. Юраш, Н.И. «Пчела-труженица, пчела-кормилица, пчела-целительница» — г. Ростов-на-Дону: Феникс, 2014.


# Старинные русские меры длины


***Бобкова Мария Дмитриевна, ученица 5 «Б» класса***

***Чекалева Евгения Андреевна, учитель математики первой квалификационной категории, руководитель проекта***

МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5»


Тема моей проектной работы *«Старинные русские меры длины»*. Предметом моего исследования является русский фольклор, русские народные сказки, художественные сказки, в которых используются старинные меры длины.

*Цель проекта*: познакомиться со старинными русскими мерами длины.

*Задачи:*

— изучить старинные меры длины, использовавшиеся на Руси:

— проследить историю развития мер длины;

— исследовать фольклор и сказки, в которых использованы старинные меры длины;

— подсчитать рост своей семьи и сравнить полученные данные со среднестатистическим данными начала 20 века.

*Актуальность:*

На уроках литературы в начале учебного года мы изучали русские народные сказки и древнерусскую литературу. В прочтенных мною произведениях достаточно часто встречались старинные измерения, которые мы на данный момент не используем. У меня появилось желание познакомиться с ними поближе и по возможности поделиться своими исследованиями с одноклассниками.

*Методы исследования:* поиск и сбор информации из различных источников, изучение русского фольклора и литературных произведений русских классиков, проведение измерения роста членов моей семьи и перевод полученных данных в старинные меры.

*Объект исследования:* старинные русские меры длины

*Продукт проекта*: презентация, отображающая свойства цифры нуль, практическое применение в жизни человека.

*Практическая значимость:* возможность использования полученной информации на уроках и внеурочное время по математике, применение в повседневной жизни.

Старинные русские меры длины

С древности, мерой длины и веса всегда был человек: на сколько он протянет руку, сколько сможет поднять на плечи и т.д. Система древнерусских мер длины включала в себя следующие основные меры: *версту, сажень, аршин, локоть, пядь и вершок.*

**АРШИН** — старинная русская мера длины, равная, в современном исчислении 0,7112м. Аршином, так же, называли мерную линейку, на которую, обычно, наносили деления в вершках.

Есть различные версии происхождения аршинной меры длины. Возможно, первоначально, «аршин» обозначал длину человеческого шага (порядка семидесяти сантиметров, при обычной ходьбе по равнине, в среднем темпе) и являлся базовой величиной для других **крупных мер** определения длины, расстояний (сажень, верста). Корень «АР» в слове а р ш и н — в древнерусском языке (и в других, у соседних народов) означает «ЗЕМЛЯ», «поверхность земли», «борозда» и указывает на то, что эта мера могла применяться при определении длины пройденного пешком пути. Было и другое название этой меры — ШАГ. В дальнейшем, стали так же применять, под этим названием, равную величину — длину руки.

Купцы, продавая товар, как правило, мерили его своим аршином (линейкой) или по-быстрому — отмеряя «от плеча». Чтобы исключить обмер, властями был введён, в качестве эталона — «казенный аршин», представляющий собой деревянную линейку, на концах которой клепались металлические наконечники с государственным клеймом.

**ПЯДЬ** (пядница) — древняя русская мера длины.

**МАЛАЯ ПЯДЬ** (говорили — «пядь»; с 17-го века она называлась — «четверть» (аршина)) — расстояние между концами расставленных большого и указательного (или среднего) пальцев = 17,78 cm.

**БОЛЬШАЯ ПЯДЬ** — расстояние между концами большого пальца и мизинца (22–23 см.).

**П Я Д Ь С КУВЫРКОМ** («пядень с кувырком», по Далю — «п я д ь с кувыркой») — пядь с прибавкой двух суставов указательного палица = 27–31 см.

Старые наши иконописцы величину икон измеряли пядями: *«девять икон — семи пядей (в 13/4 аршина). Пречистая Тихвинская на золоте — пядница (4 вершка). Икона Георгие Великий дяеньи тетырёх пядей (в 1аршин)»*

**ВЕРСТА** — старорусская путевая мера (её раннее название — '«поприще»'). Этим словом, первоначально называли расстояние, пройденное от одного поворота плуга до другого во время пахоты. Два названия долгое время употреблялись параллельно, как синонимы. Известны упоминания в письменных источниках 11 века. В рукописях XV в. есть запись: «поприще сажений 7 сот и 50» (длиной в 750 сажень). До царя Алексея Михайловича в 1 версте считали 1000 саженей. При Петре Первом одна верста равнялась 500 саженей, в современном исчислении — 213,36 Х 500 = 1066,8 м.

«Верстой» также назывался верстовой столб на дороге.

Величина версты неоднократно менялась в зависимости от числа сажен, входивших в неё, и величины сажени. Уложением 1649 года была установлена «межевая верста» в 1 тысячу саженей. Позже, в XVIII веке наряду с ней стала использоваться и «путевая верста» в 500 саженей («пятисотная верста»).

**МЕЖЕВАЯ ВЕРСТА** — старорусская единица измерения, равная двум верстам. Версту в 1000 сажен (2,16 км) употребляли широко в качестве межевой меры, обычно при определении выгонов вокруг крупных городов, а на окраинах России, особенно в Сибири — и для измерения расстояний между населенными пунктами.

**САЖЕНЬ** — одна из наиболее распространенных на Руси мер длины. Различных по назначению (и, соответственно, величине) саженей было больше десяти. «Маховая сажень» — расстояние между концами пальцев широко расставленных рук взрослого мужчины. «Косая сажен «— самая длинная: расстояние от носка левой ноги до конца среднего пальца поднятой вверх правой руки. Используется в словосочетании: «у него косая сажень в плечах «(в значении — богатырь, великан).

По данным историков и архитекторов, саженей было более 10 и они имели свои названия, были несоизмеримы и не кратны одна другой. Сажени: городовая — 284,8 см, без названия — 258,4 см, великая — 244,0 см, греческая — 230,4 см, казённая — 217,6 см, царская — 197,4 см, церковная — 186,4 см, народная — 176,0 см, кладочная — 159,7 см, простая — 150,8 см, малая — 142,4 см и ещё одна без названия — 134,5 см (данные из одного источника), а так же — дворовая, мостовая.

**МАХОВАЯ САЖЕНЬ** — расстояние между концами средних пальцев раскинутых в стороны рук — 1,76м.

**КОСАЯ САЖЕНЬ** (первоначально «косовая») — 2,48м.

**ЛОКОТЬ** равнялся длине руки от пальцев до локтя (по другим данным — «расстояние по прямой от локтевого сгиба до конца вытянутого среднего пальца руки»). Величина этой древнейшей меры длины, по разным источникам, составляла от 38 до 47 см. С 16-го века постепенно вытесняется аршином и в 19 веке почти не употребляется.

Локоть — исконно древнерусская мера длины, известная уже в 11 веке. Значение древнерусского локтя в 10.25–10.5 вершков (в среднем приблизительно 46–47 см) было получено из сравнения измерений в Иерусалимском храме, выполненных игуменом Даниилом, и более поздних измерений тех же размеров в точной копии этого храма — в главном храме Ново-Иерусалимского монастыря на реке Истре (XVIIв). Локоть широко применяли в торговле — как особенно удобную меру. В розничной торговле холстом, сукном, полотном — л о к о т ь был основной мерой. В крупной оптовой торговле — полотно, сукно и прочее, поступали в виде больших отрезов — «поставов», длина которых в разное время и в разных местах колебалась от 30 до 60 локтей (в местах торговли эти меры имели конкретное, вполне определенное значение).

**ВЕРШОК** равнялся 1/16 аршина, 1/4 четверти. В современном исчислении — 4,44см. Наименование «Вершок» происходит от слова «верх». В литературе XVII в. встречаются и доли вершка — полвершки и четвертьвершки.

Практическая часть

**Таблица 1. Вершок**

Я измерила рост всех членов своей семьи

| Член семьи | Длина вершка в см | Рост в см | Рост в вершках |
|---|---|---|---|
| Мама | 4,44 | 156 | 35 |
| Папа | | 177 | 39,8 |
| Мария | | 145 | 32,6 |

Таблица **2. Сажень**

Я измерила простую сажень у всех членов своей семьи

| Член семьи | Длина сажени в м | Расстояние в м | Расстояния в саженях |
|---|---|---|---|
| Мама | 1,52 | 1,95 | 1,28 |
| Папа | | 2,18 | 1,43 |
| Мария | | 1,85 | 1,21 |

Таблица **3. Локоть**

Я измерила длину локтя у всех членов семьи

| Член семьи | Длина локтя в м | Расстояние в м | Расстояния в локтях |
|---|---|---|---|
| Мама | 0,42 | 0,22 | 0,5 |
| Папа | | 0,28 | 0,5 |
| Мария | | 0,21 | 0,5 |

**Таблица 4. Пядь**

Длина малой пяди у всех членов семьи

| Член семьи | Длина малой пяди в см |
|---|---|
| Мама | 17 |
| Папа | 21 |
| Мария | 15 |

Таблица **5. Ладонь**

Я измерила ширину ладони у всех членов своей семьи

| Член семьи | Ширина ладони в см |
|---|---|
| Мама | 7–8 |
| Папа | 9,5 |
| Мария | 7–8 |

**Заключение**

Язык, как и жизнь, не стоит на месте. Ушли давно из нашей речи версты, сажени, аршины, фунты, пуды. Появились новые меры веса и длины с новыми названиями. Но остались они в крупицах народной мудрости: пословицах и поговорках, и по-прежнему уважаемы люди «семи пядей» (умные), «косая сажень в плечах», (сильные), «верста коломенская» (высокие), потому что мы — частица нашей великой России, и надо помнить язык наших дедов и прадедов, беречь его и украшать, а не уродовать.

В ходе работы я узнала, какие старинные меры длины существовали в давние времена, и сравнила их с новой измерительной системой. В ходе исследований узнала какая длина шага, ладони, пяди, локтя у всех моих членов семьи. Длина — одно из первых геометрических понятий, введённых человеком. Первые меры длины были естественными и самыми простыми. Локоть, аршин, пядь, шаг — эти меры всегда при себе, но они неточные, так как у разных людей эти единицы различные. И пусть сейчас данные меры не используют как раньше, зато в фольклоре они нашли своё отражение и употребляются до сих пор, отражая мудрость народа.

## ЛИТЕРАТУРА:


1. http://genius. pstu. ru/file. php/1/pupils_works_2013/Korhaleva. pdf
2. http://www. slideshare. net/iero86/2–29454914
3. http://mer. kakras. ru/
4. http://blog. vilisov. info/article/20
5. http://12mesyatcev. ru/starinnye-russkie-mery
6. http://scolaire. ru/russkiye_meri. php
7. https://infourok. ru/referat-na-nou-starinnie-russkie-meri-dlini-v-nashey-zhizni-532722. html

# Геометрия Лобачевского

*Бокова Ксения Дмитриевна, учащаяся 11 «А» класса;*
*Майоров Иван Геннадьевич, учащийся 11 «А» класса;*
*Козлова Дарья Владимировна, учащаяся 11 «А» класса;*
*Потапова Наталия Юрьевна, учитель математики высшей квалификационной категории, руководитель проекта*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5»

**1. Постановка проблемы**

Все мы в школе проходим курс геометрии — науки, в которой кто-то не видит смысла, а иные находят свое призвание. При этом мы изучаем **Евклидову геометрию**, зародившуюся более двух тысяч лет назад, но и сейчас остающуюся актуальной. Но почти все слышали и о других, так называемых неевклидовых геометриях, в частности — о геометрии Лобачевского. И самое странное, что знакомство с этой наукой заканчивалось на утверждении, что она допускает возможность пересечения параллельных прямых. Этот факт удивляет, даже поражает, но, как и все непонятное, воспринимается на веру.

А ведь на самом деле геометрия Лобачевского не так уж сильно отличается от привычной нам геометрии и тот факт, что параллельные прямые в ней пересекаются — это досужий миф, родившийся при странных обстоятельствах. Но, для того чтобы это понять, необходимо хотя бы вкратце разобрать историю появления геометрии как науки.

**Пятый постулат геометрии Лобачевского утверждает, что если на плоскости лежат прямая и точка, то через эту точку можно провести хотя бы две прямые, не пересекающиеся с первой прямой.**

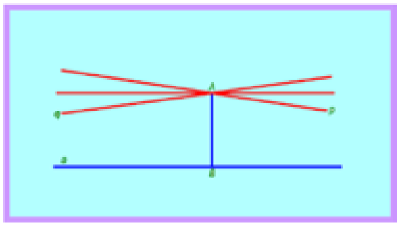


Рис. 1. Иллюстрация пятого постулата

А в геометрии Евклида через точку А можно провести только одну-единственную прямую. Таким образом, неевклидова геометрия допускает, что на одной плоскости может находиться сразу несколько прямых линий, не пересекающихся друг с другом.

А утверждение о возможности пересечения параллельных прямых в геометрии Лобачевского возникло из-за простого незнания аксиом этой геометрии. Ведь при ближайшем рассмотрении оказывается, что в неевклидовой геометрии не только не говорится о пересечении параллельных прямых, но и не говорится о параллельных прямых вообще — разговор здесь идет именно о ***непересекающихся*** прямых, находящихся на одной плоскости.

**2. Лобачевский Николай Иванович**

Лобачевский и не подозревал о своём могучем таланте математика. Будучи студентом первого курса Казанского университета, он изучал медицину. Деятельность Лобачевского неразрывно связана с историей Казанского университета, который был открыт в 1805 году. В 1827 году Николай Иванович становится ректором Казанского университета, находится он в этой должности непрерывно в течение 19 лет.

Рис. 2. Лобачевский Н.И.

Деятельность Лобачевского вызывает изумление. Наряду с большой административной и педагогической работой он, не покладая рук, занимался и наукой. Ему было всего 34 года, когда он решил «многовековую» проблему V постулата из «Начал» Евклида и построил свою, неевклидову геометрию.

Имя Лобачевского известно всему миру. Он вошёл в историю математики как революционер в науке и «Коперник геометрии». Он решил проблему, над которой человечество бесплодно билось более двух тысяч лет. Анализируя попытки доказать V постулат, Лобачевский сделал чрезвычайно смелый вывод о его недоказуемости.

Геометрия со времен Евклида стала аксиоматической теорией, в которой большинство утверждений доказывалось на основе нескольких аксиом (постулатов). Считалось, что эти аксиомы «очевидны», т. е. отражают свойства реального (физического) пространства.

Одна из этих аксиом вызывала у ученых подозрение: а нельзя ли ее вывести из остальных постулатов? Современная формулировка этой аксиомы такова: «Через точку, не лежащую на заданной прямой, можно провести не более одной прямой, параллельной ей». То, что одну прямую можно провести, является не аксиомой, а теоремой.

При этом «параллельной» называется прямая, не пересекающая данную. Итак, суть аксиомы в том, что такая прямая — одна.

То есть, распространенное утверждение «Лобачевский доказал, что параллельные прямые могут и пересекаться» — является в корне неверным. Ведь это бы противоречило их определению.

**Евклидова геометрия**

Параллельными прямыми называются прямые, которые лежат в одной плоскости и либо совпадают, либо не пересекаются. (В некоторых определениях совпадающие прямые не считаются параллельными). В свою очередь, существование непересекающихся в плоскости прямых является фактом абсолютной геометрии, т. е. фактом, который может быть доказан и без использования аксиомы Евклида, и без использования аксиомы Лобачевского. А именно, верно следующее утверждение: *Если две прямые (в плоскости) перпендикулярны третьей, то они не пересекаются.* В планиметрии Евклида любые непересекающиеся прямые — параллельны, в планиметрии Лобачевского это не так.

Через любую точку можно провести ровно одну прямую, параллельную данной. Это отличительное свойство лишь евклидовой геометрии, в других геометриях число 1 заменено другими (в геометрии Лобачевского таких прямых минимум две).

**Аксиомы Евклида**

***1. Аксиома принадлежности.*** *Через любые две точки на плоскости можно провести прямую и притом только одну.*

***2. Аксиома порядка.*** *Среди любых трёх точек, лежащих на прямой, есть не более одной точки, лежащей между двух других.*

***3. Аксиома конгруэнтности (равенства) отрезков и углов.*** *Если два отрезка (угла) конгруэнтны третьему, то они конгруэнтны между собой.*

***4. Аксиома непрерывности (аксиома Архимеда).*** *Для любых двух отрезков AB и CD существует конечный набор точек $A_1$, $A_2$,…, $A_n$, лежащих на прямой AB, таких, что отрезки $AA_1$, $A_1A_2$,…, $A_{n-1}A_n$ конгруэнтны (сравнимы) отрезку CD, а точка B лежит между A и $A_n$.*

***5. Аксиома параллельных прямых.*** *Через любую точку, лежащую вне прямой, можно провести другую прямую, параллельную данной, и притом только одну.*

Среди пяти аксиом Евклида **пятая** резко выделяется своей неочевидностью. Она больше похожа на теорему: через точку, не лежащую на данной прямой, проходит ровно одна прямая, параллельная данной.

Многие учёные пытались вывести пятую аксиому из первых четырех. Среди них древнегреческие математики Птолемей и Прокл, иранский математик Омар Хайям, немецкие математики Клавиус и Ламберт, английский математик Валлис и многие другие.

Возникла мысль, что можно построить геометрию, где через точку, не лежащую на прямой, проходят по крайней мере две прямые, ей параллельные. 23 февраля 1826 года на заседании математического факультета Казанского университета российский математик Николай Иванович Лобачевский заявил, что пятый постулат не может быть доказан на основе других посылок евклидовой геометрии, и что допущение постулата, противоположного постулату Евклида, позволяет построить геометрию столь же содержательную и свободную от противоречий, как и евклидова.

Одновременно к аналогичным выводам пришёл Янош Бойяи, а Карл Фридрих Гаусс пришёл к таким выводам ещё раньше.

Однако труды Бойяи не привлекли внимания, и он вскоре оставил эту тему, а Гаусс вообще воздерживался от публикаций. В итоге Н. Лобачевский выступил как первый наиболее яркий и последовательный пропагандист новой геометрии.

Лобачевский, как и многие до него, решил доказать, что это утверждение можно вывести из других аксиом. Для этого он выбрал метод «от противного», т. е. предположил, что прямых, не пересекающих данную, больше одной и попытался вывести из этого противоречие с другими фактами. Но чем дальше он развивал теорию, тем больше убеждался, что никакого противоречия не предвидится. (Т. е. получалось, что теория с «неправильным» постулатом тоже имеет право на существование.)

Конечно, в первое время его выкладки не признавали. Именно поэтому великий Гаусс (который пришел к тем же выводам) не рискнул опубликовать свои результаты. Но со временем пришлось признать, что, основываясь на логике, теория Лобачевского ничем не хуже евклидовой.

Один из простых, но хитрых способов убедиться в этом — придумать такие «прямые», которые ведут себя как «прямые» Лобачевского. И математики нашли такой пример, и не один. Пожалуй, самой простой является модель Пуанкаре. Её возможно построить самим, при чем довольно легким способом.

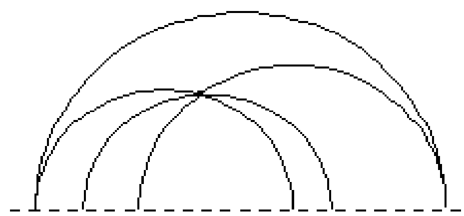


Рис. 3. Модель Пуанкаре

Для того всего лишь потребуется: начертить на листке бумаги прямую. Взять циркуль и, ставя его иглу на эту прямую, нарисовать полуокружности, находящиеся с одной стороны от прямой. Затем стереть прямую (и с ней — концевые точки полуокружностей). Эти полуокружности «без концов» и будут вести себя, как прямые в геометрии Лобачевского.

Выделим одну полуокружность и точку вне нее. Есть достаточно много полуокружностей, которые не пересекаются с исходной и все проходят через данную точку. Среди них выделяются две: они касаются нашей исходной «прямой» в концевых точках (которые мы, как Вы помните, стерли), т. е. реального пересечения не происходит. Эти две окружности задают «границы», между которыми находятся все прямые, не пересекающие данную. Их — бесконечное множество.

За плоскость Лобачевского принимается внутренность круга, прямыми считаются дуги окружностей, перпендикулярных окружности данного круга, и его диаметры, движениями — преобразования, получаемые комбинациями инверсий (*Инверсия* представляет собой более сложное преобразование *геометрических* фигур, при котором прямые уже могут переходить в окружности) относительно окружностей, дуги которых служат прямыми. В геометрии Лобачевского прямые на плоскости либо пересекаются, либо параллельны, либо являются расходящимися.

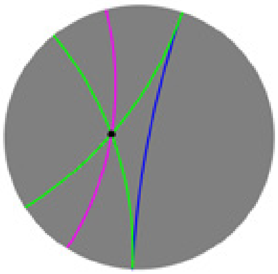


Рис. 4. Прямые в геометрии Лобачевского

В геометрии Лобачевского сохраняются все теоремы, которые можно доказать без использования аксиомы параллельности. В геометрии Лобачевского нет подобных треугольников. В геометрии Лобачевского имеет место четвертый признак равенства треугольников: если углы одного треугольника соответственно равны углам другого треугольника, то эти треугольники равны.

Все! Перечеркнуты «Начала». Довольно мысль на них скучала.

Хоть прав почти во всем Евклид, но быть не вечно постоянству.

И плоскость свернута в пространство, и мир иной имеет вид.

Модели геометрии Лобачевского дали доказательство её непротиворечивости, точнее показали, что геометрия Лобачевского столь же непротиворечива, как геометрия Евклида.

Петербургский ученый А. А. Фридман в 1922 обнаружил, что Вселенная расширяется и является пространством Лобачевского. Отклонения геометрии Лобачевского от евклидовой геометрии растут с увеличением размеров. Впрочем, в наше время ни физики, ни, тем более, математики, не пытаются воспринимать геометрию Лобачевского как модель «реального», физического пространства, ибо в пределах солнечной системы, и даже нашей галактики, эти размеры так малы, что погрешность измерений не позволяет их обнаружить. Вот почему, живя в пространстве Лобачевского, мы пользуемся геометрией Евклида!

За год до смерти, будучи совершенно слепым, Лобачевский диктует своим ученикам новое сочинение, названное им «Пангеометрией», где показывает, что евклидова геометрия есть частный случай неевклидовой геометрии. Эту последнюю свою работу он с любовью посвящает Казанскому университету, где прошла вся его творческая жизнь.

**Заключение**

Таким образом, мы представили вам одну из самых на первый взгляд невероятных и противоречивых теорем. Теорема Лобачевского в начале кажется сложной и непонятной, но вызывает огромный интерес (по крайней мере, таковой она вызвала у нас). А все, что вызывает интерес должно быть изучено, что мы и сделали. При подробном её рассмотрении теорема оказывается вполне логичной, и потому простой для восприятия.

Гений Лобачевского в том, что он смог выйти за поставленные многовековыми устоями границы, смог доказать то, что практически все наши знания весьма и весьма относительны. И все может быть устроено вовсе не так, как мы привыкли это воспринимать. Его смелая идея помогает расширить кругозор, помогает по-иному взглянуть на привычный нам мир. И потому эта теорема достойна, во-первых, существования, и, во-вторых, признания её в нашем обществе.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Каган, В.Ф. Лобачевский / В.Ф. Каган. — М.-Л.: Издательство Академии наук СССР, 1944.
2. Чистяков, В.Д. Рассказы о математиках. Изд. 2-е, исправл. и дополн. — Минск, «Вышэйшая школа», 1966
3. Широков, П.А., Краткий очерк основ геометрии Лобачевского. М. «Наука», 1983.

# Интересные способы быстрого счета

***Владимиров Аркадий Игоревич, учащийся 7» В» класса;***
***Михайлова Вероника Владимировна, учащаяся 7 «В» класса;***
***Шмелева Светлана Павловна, учитель математики первой квалификационной категории, руководитель проекта***
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5»

Введение

Устный счет — гимнастика для ума. Счет в уме является самым древним способом вычисления. Освоение вычислительных навыков развивает память и помогает усваивать предметы естественно-математического цикла.

Существует много приемов упрощения арифметических действий. Знание упрощенных приемов вычисления особенно важно в тех случаях, когда вычисляющий не имеет в своем распоряжении таблиц и калькулятора.

Мы хотим остановиться на способах сложения, вычитания, умножения, деления, для производства которых достаточно устного счета или применения ручки и бумаги.

Мотивацией для выбора темы послужило желание продолжения формирования вычислительных навыков, умения быстро и чётко находить результат математических действий.

Правила и приёмы вычислений не зависят от того, выполняются они письменно или устно. Однако владение навыками устных вычислений представляет большую ценность не потому, что в быту ими пользуются чаще, чем письменными выкладками. Это важно ещё и потому, что они ускоряют письменные вычисления, приобретают опыт рациональных вычислений, дают выигрыш в вычислительной работе.

На уроках математики приходится, много делать устных вычислений и когда учитель показал нам приём быстрого умножения на числа 11, у нас возникла идея, а существуют ли ещё приёмы быстрого вычисления. Мы поставили перед собой задачу, найти и опробовать другие приёмы быстрого вычисления.

Немногие умеют считать быстро и правильно. Исследование, проведенное в нашей школе, показало:

***1. Зачем нужно уметь считать?***

а) пригодится в жизни, например, считать деньги; (16%)

б) чтобы хорошо учиться в школе; (16%)

в) чтобы быстро решать; (16%)

г) чтобы быть грамотным; (52%)

д) не обязательно уметь считать.

***2. Перечислите, при изучении, каких школьных предметов тебе понадобится правильно считать?***

а) математика; (80%)

б) физика; (15%)

в) химия; (5%)

г) технология;

д) музыка;

***3. Знаешь ли ты приемы быстрого счета?***

а) да, много;

б) да, несколько (85%);

в) нет, не знаю (15%).

***4. Применяешь ли ты при вычислениях приемы быстрого счета?***

а) да; (15%)

б) нет (85%)

***5. Хотели бы вы узнать приемы быстрого счета, чтобы быстро считать?***

а) да; (92%)

б) нет (8%).

Говорят, если хотите научиться плавать, вы должны войти в воду, а если хотите уметь решать задачи, то должны начать их решать. Но для начала надо освоить азы арифметики. Научиться считать быстро, считать в уме можно только при большом желании и систематической тренировке в решении задач.

А ведь приёмы быстрого устного счёта известны давно. Великолепные способности к устному счёту таких блестящих математиков, как Гаусс, фон Нейман, Эйлер или Валлис, вызывают настоящий восторг. Об этом много написано. Мы хотим рассказать и показать некоторые известные вычислительные секреты. И тогда перед вами откроется совсем другая математика. Живая, полезная и понятная.

**1. Способы быстрого умножения**

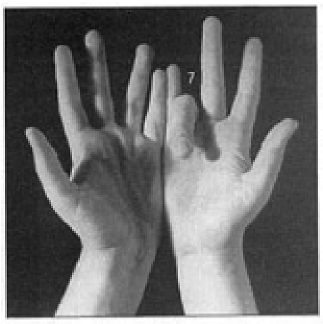
**1. СЧЁТ НА ПАЛЬЦАХ**

Способ быстрого умножения чисел в пределах первого десятка на 9.

Допустим, нам нужно умножить 7 на 9.

Повернём руки ладонями к себе и загнём седьмой палец (начиная считать от большого пальца слева).

Число пальцев слева от загнутого будет равно десяткам, а справа — единицам искомого произведения.




7 x 9 = 63

Рис. 1. Счёт на пальцах

**2. УМНОЖЕНИЕ ЧИСЕЛ ОТ 10 ДО 20**

Можно очень просто умножать такие числа.

К одному из чисел надо прибавить количество единиц другого, умножить на 10 и прибавить произведение единиц чисел.

Пример 1. 16·18= (16+8) · 10+6 · 8=288, или

Пример 2. 17 · 17= (17+7) · 10+7 · 7=289.

Задание: Умножьте быстро 19 · 13. Ответ 19 ·13= (19+3) ·10 +9 ·3=247.

**3. УМНОЖЕНИЕ НА 11**

Чтобы двузначное число, сумма цифр которого не превышает 10, умножить на 11, надо цифры этого числа раздвинуть и поставить между ними сумму этих цифр.

Пример:

72 · 11 = 7 (7 + 2) 2 = 792;

35 · 11 = 3 (3 + 5) 5 = 385.

— Чтобы умножить на 11 двузначное число, сумма цифр которого 10 или больше 10, надо мысленно раздвинуть цифры этого числа, поставить между ними сумму этих цифр, а затем к первой цифре прибавить единицу, а вторую и последнюю (третью) оставить без изменения.

Пример.

94 · 11 = 9 (9 + 4) 4 = 9 (13) 4 = (9 + 1) 34 = 1034.

Задание: Умножьте быстро 54 · 11 (594)

Задание: Умножьте быстро 67· 11 (737)

**4. УМНОЖЕНИЕ НА 22, 33,…, 99**

— Чтобы двузначное число умножить на 22, 33,…, 99, надо этот множитель представить в виде произведения однозначного числа (от 2 до 9) на 11, то есть 44 = 411; 55 = 5 · 11 и т. д. Затем произведение первых чисел умножить на 11.

Пример 1. 24 · 22 = 24 · 2 · 11 = 48 · 11 = 528

Пример 2. 23 · 33 = 23 · 3 · 11= 69 · 11 = 759

Задание: Умножьте 18· 44

**5. УМНОЖЕНИЕ НА 5, НА 50, НА 25, НА 125**

При умножении на эти числа можно воспользоваться следующими выражениями:

а · 5=а · 10:2 а · 50=а · 100:2

а · 25=а · 100:4 а · 125=а · 1000:8

Пример1. 17 · 5=17 · 10:2=170:2=85

Пример 2. 43 · 50=43 · 100:2=4300:2=2150

Пример 3. 27 · 25=27 · 100:4=2700:4=675

Пример 4. 96 · 125=96:8 · 1000=12 · 1000=12000

Задание: умножьте 824·25

Задание: умножьте 348·50

**&2. Способы быстрого деления**

**1. ДЕЛЕНИЕ НА 5, НА 50, НА 25**

При делении на 5, на 50, на 25 можно воспользоваться следующими выражениями:

а:5= а · 2:10 а:50=а · 2:100

а:25=а · 4:100

Примеры:

35:5=35 · 2:10=70:10=7

3750:50=3750 · 2:100=7500:100=75

6400:25=6400 · 4:100=25600:100=256

**&3. Способы быстрого сложения и вычитания натуральных чисел.**

— Если одно из слагаемых увеличить на несколько единиц, то из полученной суммы надо вычесть столько же единиц.

Пример. 785+963=785+ (963+7) — 7=785+970–7= 1748

— Если одно из слагаемых увеличить на несколько единиц, а второе уменьшить на столько же единиц, то сумма не изменится.

Пример. 762+639= (762+8) + (639-8) =770 + 631=1401

Если вычитаемое уменьшить на несколько единиц и уменьшаемое увеличить на столько же единиц, то разность не изменится.

Пример. 529–435= (529-5) — (435+5) =524–440=84

**Заключение**

Существуют способы быстрого сложения, вычитания, умножения, деления, возведения в степень. Мы рассмотрели лишь немногие способы быстрого счета.

Все рассмотренные нами методы устного вычисления говорят о многолетнем интересе ученых и простых людей к игре с цифрами. Используя некоторые из этих методов на уроках или дома можно развить скорость вычислений, добиться успехов в изучении всех школьных предметов.

Умножение без калькулятора — тренировка памяти и математического мышления. Вычислительная техника совершенствуется и по сей день, но любая машина делает то, что в нее закладывают люди, а мы узнали некоторые приемы устного счета, которые помогут нам в жизни.

Нам было интересно работать над проектом. Пока мы только изучали и анализировали уже известные способы быстрого счета.

Но кто знает, возможно, в будущем мы сами сможем открыть новые способы быстрых вычислений.

**ЛИТЕРАТУРА:**


1. Арутюнян, Е., Левитас Г. Занимательная математика. — М.: АСТ — ПРЕСС, 1999. — 368 с.
2. Гарднер, М. Математические чудеса и тайны. — М., 1978.
3. Глейзер, Г.И. История математики в школе. — М., 1981.
4. «Первое сентября» Математика №3 (15), 2007.
5. Татарченко, Т.Д. Способы быстрого счета на занятиях кружка, «Математика в школе», 2008, №7, стр. 68.
6. Устный счет / Сост.П. М. Камаев. — М.: Чистые пруды, 2007 — Библиотечка «Первого сентября», серия «Математика». Вып. 3 (15).
7. http://portfolio. 1september. ru/subject. php


# Способы решения квадратных уравнений


*Гасанов Александр Рафаэльевич, учащийся 9 «Б» класса;*
*Курамшин Александр Алексеевич, учащийся 9 «Б» класса;*
*Ельков Артём Александрович, учащийся 9 «Б» класса;*
*Шильненков Николай Владимирович, учащийся 9 «Б» класса;*
*Уланов Данила Дмитриевич, учащийся 9 «Б» класса*
*Шмелева Ольга Владимировна, учитель математики высшей категории, руководитель проекта*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5»


Наш проект посвящен способам решения квадратных уравнений. Цель проекта: научиться решать квадратные уравнения способами, не входящими в школьную программу. Задача: найти все возможные способы решения квадратных уравнений и научиться их использовать самим и познакомить одноклассников с этими способами.

Что же такое «квадратные уравнения»?

**Квадратное уравнение** — уравнение вида $\mathbf{ax^2 + bx + c = 0}$, где **a**, **b**, **c** — некоторые числа ($\mathbf{a \neq 0}$), **x** — неизвестное.

Числа a, b, c называются коэффициентами квадратного уравнения.

- a называется первым коэффициентом;
- b называется вторым коэффициентом;
- c — свободным членом.

А кто же первый «изобрёл» квадратные уравнения?

Некоторые алгебраические приемы решения линейных и квадратных уравнений были известны еще 4000 лет назад в Древнем Вавилоне. Найденные древние вавилонские глиняные таблички, датированные где-то между 1800 и 1600 годами до н. э., являются самыми ранними свидетельствами об изучении квадратных уравнений. На этих же табличках изложены методы решения некоторых типов квадратных уравнений.

Необходимость решать уравнения не только первой, но и второй степени еще в древности была вызвана потребностью решать задачи, связанные с нахождением площадей земельных участков и с земляными работами военного характера, а также с развитием астрономии и самой математики.

Правило решения этих уравнений, изложенное в вавилонских текстах, совпадает по существу с современным, однако неизвестно, каким образом дошли вавилоняне до этого правила. Почти все найденные до сих пор клинописные тексты приводят только задачи с решениями, изложенными в виде рецептов, без указаний относительно того, каким образом они были найдены. Несмотря на высокий уровень развития алгебры в Вавилоне, в клинописных текстах отсутствуют понятие отрицательного числа и общие методы решения квадратных уравнений.

Вавилонские математики примерно с IV века до н. э. использовали метод дополнения квадрата для решения уравнений с положительными корнями. Около 300 года до н. э. Эвклид придумал более общий геометрический метод решения. Первым математиком, который нашел решения уравнения с отрицательными корнями в виде алгебраической формулы, был индийский ученый *Брахмагупта* (Индия, VII столетие нашей эры).

Брахмагупта изложил общее правило решения квадратных уравнений, приведенных к единой канонической форме:

$ax^2 + bx = c, a>0$

В этом уравнении коэффициенты, могут быть и отрицательными. Правило Брахмагупты по существу совпадает с нашим.

В Индии были распространены публичные соревнования в решении трудных задач. В одной из старинных индийских книг говорится по поводу таких соревнований следующее: «Как солнце блеском своим затмевает звезды, так ученый человек затмит славу в народных собраниях, предлагая и решая алгебраические задачи». Задачи часто облекались в стихотворную форму.

В алгебраическом трактате *Аль-Хорезми* дается классификация линейных и квадратных уравнений. Автор насчитывает 6 видов уравнений, выражая их следующим образом:

1) «Квадраты равны корням», т. е. $ax^2 = bx$.
2) «Квадраты равны числу», т. е. $ax^2 = c$.
3) «Корни равны числу», т. е. $ax^2 = c$.
4) «Квадраты и числа равны корням», т. е. $ax^2 + c = bx$.
5) «Квадраты и корни равны числу», т. е. $ax^2 + bx =c$.
6) «Корни и числа равны квадратам», т. е. $bx + c == ax^2$.

Для Аль-Хорезми, избегавшего употребления отрицательных чисел, члены каждого из этих уравнений слагаемые, а не вычитаемые. При этом заведомо не берутся во внимание уравнения, у которых нет положительных решений. Автор излагает способы решения указанных уравнений, пользуясь приемами ал-джабр и ал-мукабала. Его решение, конечно, не совпадает полностью с нашим. Уже не говоря о том, что оно чисто риторическое, следует отметить, например, что при решении неполного квадратного уравнения первого вида Аль-Хорезми, как и все математики до XVII в., не учитывает нулевого решения, вероятно, потому, что в конкретных практических задачах оно не имеет значения. При решении полных квадратных уравнений Аль-Хорезми на частных числовых примерах излагает правила решения, а затем их геометрические доказательства.

Формы решения квадратных уравнений по образцу Аль-Хорезми в Европе были впервые изложены в «Книге абака», написанной в 1202 г. итальянским математиком *Леонардом Фибоначчи*. Автор разработал самостоятельно некоторые новые алгебраические примеры решения задач и первый в Европе подошел к введению отрицательных чисел.

Эта книга способствовала распространению алгебраических знаний не только в Италии, но и в Германии, Франции и других странах Европы. Многие задачи из этой книги переходили почти во все европейские учебники XIV–XVII вв. Общее правило решения квадратных уравнений, приведенных к единому каноническому виду $x^2 + bx = c$ при всевозможных комбинациях знаков и коэффициентов b, c, было сформулировано в Европе в 1544 г. *М. Штифелем.*

Вывод формулы решения квадратного уравнения в общем виде имеется у Виета, однако Виет признавал только положительные корни. Итальянские математики *Тарталья, Кардано, Бомбелли* среди первых в XVI в. учитывают, помимо положительных, и отрицательные корни. Лишь в XVII в. благодаря трудам *Жирара, Декарта, Ньютона* и других ученых способ решения квадратных уравнений принимает современный вид.

Рассмотрим несколько способов решения квадратных уравнений.

Стандартные способы решения квадратных уравнений из школьной программы:

1. ***Разложение левой части уравнения на множители.***
2. ***Метод выделения полного квадрата.***
3. ***Решение квадратных уравнений по формуле.***
4. ***Графическое решение квадратного уравнения.***
5. ***Решение уравнений с использованием теоремы Виета.***

Остановимся подробнее на решение приведенных и не приведенных квадратных уравнений по теореме Виета.

Напомним, что для решения приведенных квадратных уравнений достаточно найти два числа такие, произведение которых равно свободному члену, а сумма — второму коэффициенту с противоположным знаком.

*Пример.* $\mathbf{x^2-5x+6=0}$

Нужно найти числа, произведение которых равно 6, а сумма 5. Такими числами будут 3 и 2.

**Ответ:** $\mathbf{x_1=2, x_2=3.}$

Но можно использовать этот способ и для уравнений с первым коэффициентом не равным единице.

*Пример.* **$3x^2+2x-5=0$**

Берём первый коэффициент и умножаем его на свободный член: $x^2+2x-15=0$

Корнями этого уравнения будут числа, произведение которых равно — 15, а сумма равна — 2. Эти числа — 5 и 3. Чтобы найти корни исходного уравнения, полученные корни делим на первый коэффициент.

**Ответ: $x_1=-5/3$, $x_2=1$**

***6. Решение уравнений способом «переброски».***

Рассмотрим квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$, где $a\neq 0$.

Умножая обе его части на a, получаем уравнение $a^2x^2 + abx + ac = 0$.

Пусть $ax = y$, откуда $x = y/a$; тогда приходим к уравнению $y^2 + by + ac = 0$, равносильному данному. Его корни $y_1$ и $y_2$ найдем с помощью теоремы Виета.

Окончательно получаем $x_1 = y_1/a$ и $x_2 = y_2/a$.

При этом способе коэффициент a умножается на свободный член, как бы «перебрасывается» к нему, поэтому его называют способом «переброски». Этот способ применяют, когда можно легко найти корни уравнения, используя теорему Виета и, что самое важное, когда дискриминант есть точный квадрат.

*Пример.* **$2x^2-11x + 15 = 0$.**

«Перебросим» коэффициент 2 к свободному члену и сделав замену получим уравнение $y^2-11y + 30 = 0$.

Согласно обратной теореме Виета

$y_1 = 5$, $x_1 = 5/2$, $x_1=2{,}5$; $y_2 = 6$, $x_2 = 6/2$, $x_2 = 3$.

**Ответ: $x_1=2{,}5$; $x_2= 3$.**

***7. Свойства коэффициентов квадратного уравнения.***

Пусть дано квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$.

1. Если $a+ b + c = 0$ (т. е. сумма коэффициентов уравнения равна нулю), то $x_1 = 1$.

2. Если $a — b + c = 0$, или $b = a + c$, то $x_1 = — 1$.

*Пример.* **$345x^2-137x — 208 = 0$.**

Так как $a + b + c = 0$ ($345-137-208 = 0$), то $x_1 = 1$, $x_2 = -208/345$.

**Ответ: $x_1=1$; $x_2 = -208/345$.**

*Пример.* **$132x^2 + 247x + 115 = 0$**

Т.к. $a-b+c=0$ ($132-247+115=0$), то $x_1=—1$, $x_2=—115/132$

**Ответ: $x_1= -1$; $x_2= -115/132$**

Существуют и другие свойства коэффициентов квадратного уравнения. но их использование более сложное.

***8. Решение квадратных уравнений с помощью номограммы.***

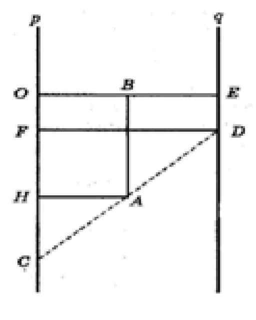



Рис 1. Номограмма

Это старый и в настоящее время забытый способ решения квадратных уравнений, помещенный на с. 83 сборника: Брадис В.М. Четырехзначные математические таблицы. — М., Просвещение, 1990.

Таблица XXII. Номограмма для решения уравнения $z^2 + pz + q = 0$. Эта номограмма позволяет, не решая квадратного уравнения, по его коэффициентам определить корни уравнения.

Криволинейная шкала номограммы построена по формулам (рис. 1):

$$OB = \frac{a}{1+z} \quad AB = \frac{-z^2}{1+z}$$

Полагая $OC = p$, $ED = q$, $OE = a$ (все в см), из рис. 1 подобия треугольников $CAH$ и $CDF$ получим пропорцию

$$\frac{p-q}{p-AB} = \frac{a}{OB}$$

откуда после подстановок и упрощений вытекает уравнение $z^2 + pz + q = 0$, причем буква $z$ означает метку любой точки криволинейной шкалы.

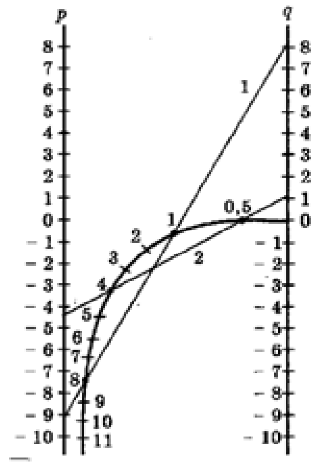


Рис. 2 Решение квадратных уравнения
с помощью номограммы

*Примеры.*

1) Для уравнения **$z^2-9z + 8 = 0$** номограмма дает корни $z_1 = 8{,}0$ и $z_2 = 1{,}0$

**Ответ:8,0; 1,0.**

2) Решим с помощью номограммы уравнение

**$2z^2-9z + 2 = 0$.**

Разделим коэффициенты этого уравнения на 2, получим уравнение $z^2-4{,}5z + 1 = 0$.

Номограмма дает корни $z_1 = 4$ и $z_2 = 0{,}5$.

**Ответ: 4; 0,5.**

***9. Геометрический способ решения квадратных уравнений.***

*Пример.* **$x^2 + 10x = 39$.**

В оригинале эта задача формулируется следующим образом: «Квадрат и десять корней равны 39».

Рассмотрим квадрат со стороной x, на его сторонах строятся прямоугольники так, что другая сторона каждого из них равна 2,5, следовательно, площадь каждого равна 2,5x. Полученную фигуру дополняют затем до нового квадрата ABCD, достраивая в углах четыре равных квадрата, сторона каждого из них 2,5, а площадь 6,25

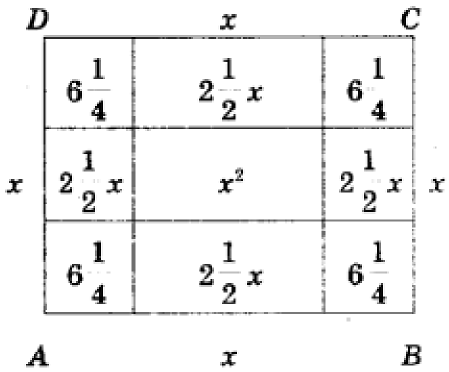



Рис. 3 Графический способ решения уравнения $x^2 + 10x = 39$

Площадь S квадрата ABCD можно представить как сумму площадей: первоначального квадрата $x^2$, четырех прямоугольников ($4 \cdot 2{,}5x = 10x$) и четырех пристроенных квадратов ($6{,}25 \cdot 4 = 25$), т. е. $S = x^2 + 10x = 25$. Заменяя $x^2 + 10x$ числом 39, получим что $S = 39 + 25 = 64$, откуда следует, что сторона квадрата ABCD, т. е. отрезок $AB = 8$. Для искомой стороны x первоначального квадрата получим $\boldsymbol{x = 8 - 2{,}5 - 2{,}5 = 3}$.

***10. Решение уравнений с использованием теоремы Безу.***

Теорема Безу. Остаток от деления многочлена P (x) на двучлен x — α равен P (α) (т. е. значению P (x) при x = α).

Если число α является корнем многочлена P (x), то этот многочлен делится на x -α без остатка.

*Пример.* $\mathbf{x^2-4x+3=0}$

$P(x) = x^2-4x+3$, α: ±1,±3, α =1, 1–4+3=0. Разделим P (x) на (x-1): $(x^2-4x+3)/(x-1) = x-3$

$x^2-4x+3 = (x-1)(x-3)$, $(x-1)(x-3) = 0$

x-1=0; x=1, или x-3=0, x=3; **Ответ: $x_1=2$, $x_2=3$.**

*Вывод:* Умение быстро и рационально решать квадратные уравнения просто необходимо для решения более сложных уравнений, например, дробно-рациональных уравнений, уравнений высших степеней, биквадратных уравнений, а в старшей школе тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений. Изучив все найденные способы решения квадратных уравнений, мы можем посоветовать одноклассникам, кроме стандартных способов, решение способом переброски (6) и решение уравнений по свойству коэффициентов (7), так как они являются более доступными для понимания.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Брадис, В.М. Четырехзначные математические таблицы. — М., Просвещение, 1990.
2. Алгебра 8 класс: учебник для 8 кл. общеобразоват. учреждений Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И., Суворова С.Б. под ред. С.А. Теляковского 15-е изд., дораб. — М.: Просвещение, 2015
3. https://ru. wikipedia. org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5
4. Глейзер, Г.И. История математики в школе. Пособие для учителей. / Под ред. В.Н. Молодшего. — М.: Просвещение, 1964.

# Математические головоломки: полимино

*Головин Даниэль Александрович, учащийся 6 «В» класса;*
*Дубровский Ефим Эдуардович, учащийся 6 «В» класса;*
*Ловков Кирилл Ильич, учащийся 6 «В» класса;*
*Шамшурина Юлия Сергеевна, учащаяся 6 «В» класса;*
*Ястребов Михаил Иванович, учащийся 6 «В» класса;*
*Шмелева Ольга Владимировна, учитель математики высшей квалификационной категории, руководитель проекта*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5»

*Вроде простою казалась задача —*
*Всё же от вас отвернулась удача.*
*Вам теперь плакать хочется громко?*
*Значит — это головоломка!*
*Матвеева Т.*

*Наш проект посвящен полимино — одной из самых известных и занимательных математических головоломок.*

*Цель нашего проекта* — исследование всех возможных видов и комбинаций полимино.

Мы поставили перед нашей группой следующие *задачи*:

— Узнать, кто изобрёл полимино
— Найти и подсчитать количество всех возможных фигур для каждого вида головоломки
— Научиться составлять различные фигуры из полимино
— Рассказать об этой интереснейшей головоломке одноклассникам

Полимино, или полиомино (англ. polyomino) — плоские геометрические фигуры, образованные путём соединения нескольких одноклеточных квадратов по их сторонам.

Полимино существует много видов: мономино (1 квадрат), домино (2 квадрата), тримино (3 квадрата), тетрамино (4 квадрата), пентамино (5 квадратов), гексамино (6 квадратов), гептамино (7 квадратов) и т. д..

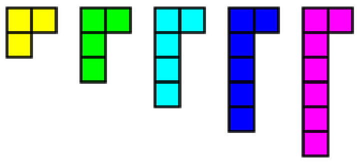


Рис. 1 Виды полимино

Существует только один тип домино, два типа тримино и пять типов тетрамино.

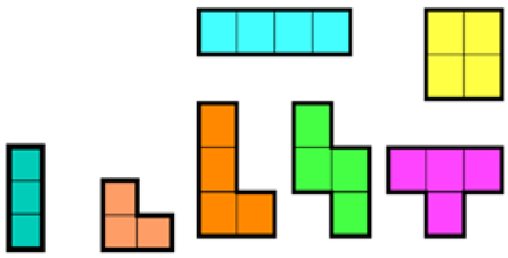


Рис. 2 Тримино и тетрамино

На кружке мы смогли определить, что у пентамино число различных фигур 12.

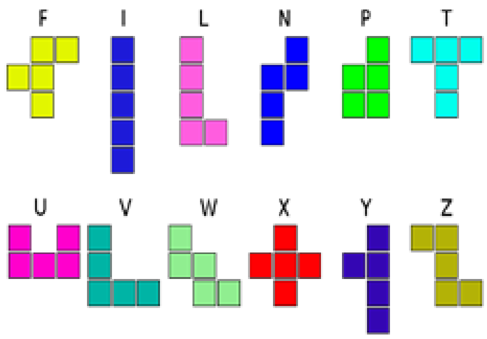



Рис. 3 Пентамино

На занятии, а потом и дома выяснили, что существует 35 различных разновидностей гексамино, а потом на сайте, посвященном полимино, узнали, что есть 108 разновидностей гептамино.

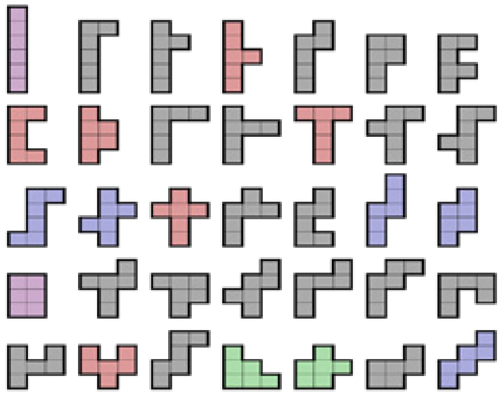


Рис. 4 Гексамино

Число различных полимино данного порядка, зависит от того, из скольких квадратов составлены фигуры (то есть от порядка), но пока еще никому не удалось найти формулу, выражающую эту связь.

Чтобы найти число различных фигур n-мино высшего порядка, приходится пускаться в утомительные вычисления, отнимающие много времени

Из деталей полимино можно выкладывать не только геометрические фигуры, но и изображения животных, людей или предметов. В результате получится силуэт — схематичный, но понятный по основным характерным признакам предмета, пропорциональному соотношению частей, по форме.

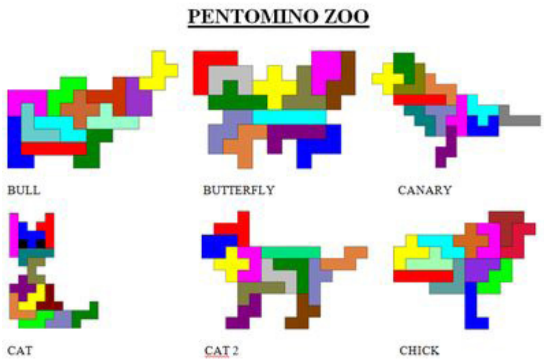



Рис. 5 Фигурки животных из пентамино

Из двенадцати пентамино можно сложить прямоугольники 6 х 10; 5 х 12; 4 х 15 и 3 х 20. Прямоугольник 3 х 20, со всех точек зрения более сложный. Существует только два различных решения этой задачи, если не считать вращений и отражений.

Профессор Р. Робинсон и Дж. Таккер независимо друг от друга придумали задачу, которая получила название задачи об утроении. Выбрав одно из пентамино, нужно с помощью девяти остальных фигур построить большую фигуру, подобную выбранной. Фигура должна быть в три раза выше и шире, чем первоначальная.

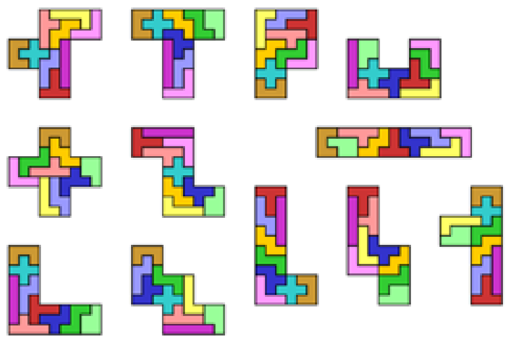


Рис. 6 Задача об утроении

А вот прямоугольник из гексамино собрать нельзя.

Полимино использовались в занимательной математике, по крайней мере с 1907 года, а известны были ещё в древности. Многие результаты с фигурами, содержащими от 1 до 6 квадратов, были впервые опубликованы в журнале «Fairy Chess Review» в период с 1937 по 1957 г., под названием «проблемы рассечения». Название «полимино» или «полиомино» было придумано Соломоном Голомбом в 1953 году и затем популяризировано Мартином Гарднером.

Полимино — одна из самых популярных математических головоломок. Игра на все времена — от пяти до ста пяти лет, поэтому стоит обязательно пополнить этой головоломкой свою игротеку

Теперь вы знаете, что такое полимино и кто придумал такую головоломку, какие качества она поможет развить и, может быть, попытаетесь собрать фигуры из набора пентамино.

Работа над данным проектом была для нас полезна, так как во время написания проекта мы расширили свой кругозор, научились творчески мыслить, находить новые решения, фантазировать.

В результате мы реализовали все поставленные задачи и достигли цели исследовательской работы.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Голомб, С. Полимино. — Пер. с англ. Ю. А. Данилова — М.: Мир, 1975
2. Гарднер, М. Математические новеллы. — Пер. с англ. Ю. А. Данилова. — М.: Мир, 1974
3. http://fanread. ru/book/7168229/?page=19
4. http://www. razlib. ru/matematika/matematicheskie_golovolomki_i_razvlechenija/p15. php
5. http://www. printplay. ru/

# Сравнительный анализ качества воды в реках Воря и Пажа г. Хотьково

*Горохов Иван Сергеевич, учащийся 9 «Г» класса*
*Краснова Вера Владимировна, учитель математики первой квалификационной категории, руководитель проекта*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5»

Вода — основа жизни. Все биологические клетки, животные и растительные, имеют в своем составе воду. Она основа всех метаболических процессов живых существ. Поэтому невозможно представить жизнь без воды.

По материалам 7-ого Всемирного водного форума Корея (Тэгу) 2015 года ООН провозгласила, что мир находится на грани водной катастрофы. Каждый десятый житель Земли испытывает острую нехватку питьевой воды, а это почти 780 млн. человек. В то же время по расчетам французской организации Solidarites International без доступа к чистой питьевой воде в мире в настоящее время остаются 1,9 млрд. человек. По прогнозам экспертов ООН, к 2050 г. необходимость в воде увеличится на 20%. Многие страны уже достигли предельных возможностей водопользования. И в скором будущем проблема нехватки водных ресурсов превратится в политическую проблему. Если ничего не предпринимать, то без удовлетворительно очищенной воды к 2030 г. будут оставаться почти 5 млрд. человек (около 67% населения планеты). Нехватка воды в пустынных и полупустынных регионах вызовет интенсивную миграцию населения. Ожидается, что это коснется от 24 млн. до 700 млн. человек. За год свыше 20 млн. человек в мире покинули свои дома из-за дефицита воды.

Нехватка воды происходит в следствии производства продовольствия, потребление человеком в день 2–3 литра в день,

для приготовления ежедневной пищи от 2 до 5 тыс. литров.

так на производство 1 кг говядины необходимо от 14до 15 тыс. литров, пшеницы от 1,5до 3тыс. литров,

Российские специалисты считают, что в сложившейся ситуации у России есть все шансы получить новую сферу влияния в мире. Экономический потенциал гидроресурсов страны оценивается в 800 млрд. долл. в год (и это при нынешних ценах на воду!)

Россия не испытывает острую нехватку воды, но качество воды во многих регионах оставляет желать лучшего.

К основным источникам загрязнения водных ресурсов относятся практически все отрасли промышленного производства и сельского хозяйства.

Загрязнения происходят и из-за возникновения катастроф и аварий (2000 г. — авария на танкере в Сиамском заливе — 50 тонн нефти; 2000 г. — авария на нефтеперерабатывающем заводе — 3000 тонн нефти в реке Игуасу в Бразилии; 2002 г. — авария на нефтяном танкере «Престиж» — 75000 тонн мазута у берегов Испании; 2009 г. — авария на Саяно-Шушинской ГЭС; 2010 г. — авария на алюминиевом заводе в Венгрии — прорыв плотины специального резервуара, хранящего ядовитые отходы производства — красный шлам; 2010 г. — в Мексиканском заливе пожар на танкере привел к выбросу в воду 5 млн. баррелей нефти). Помимо этого, такие природные явления как ураганы, землетрясения (вызывающие цунами), наводнения также приводят к загрязнению водных ресурсов.

Забор воды для исследования произведен 22.09.2016 г. в черте города из р. Пажа — у Покровского Хотьково монастыря, из р. Воря — у музея-заповедника Абрамцево.

Мой любимый город расположился между 2-х рек.

**Пажа —** (левый приток Вори) река длиной 30 км, площадь водосборного бассейна — 111 куб. км. Исток берет у села Благовещенье в 3 км к западу от Сергиево-Посада. Течет в юго-западном направлении до г. Хотьково.

**Воря** — (левый приток реки Клязьма) река протяженностью 108 км, площадь водосборного бассейна — 1220 куб. км. Исток начинается у д. Думино Дмитровского района. Протекает с северо-запада на юго-восток.

Современная жизнь города связана с крупными предприятиями, относящимися к химической промышленности: это-завод ОАО «Электроизолит», «Диэлектрик», НИИ ЦНИИСМ, завод НПО «Лакокраспокрытие», ООО «Политрон». Построены газо- и бензо-заправочные станции, автотехцентры с автомойками. Увеличилось количество дачных кооперативов и садовых товариществ. На предприятиях производится электроизоляционные материалы, смолы, пластиковые трубы, и т. д. В производстве используются токсичные, химические, органические вещества. Развитие производства не благотворно сказывается на экологической обстановке города.

Из предоставленного на обозрение анализа воды, видно, что некоторые показатели превышают допустимую норму концентрации в воде.

**Показатель**

***Взвешенные вещества*** — (при норме 10,25) в 2 раза превышен в реке Пажа и в 3 раза в реке Воря.

***Фосфаты*** — по фосфору (при норме0,2) превышен в 3 раза в Паже и в 4 раза в Воре.

*ХПК (химическое потребление кислорода)* (при норме 15) превышен примерно в 2 раза в 2-х реках)

***БПК 5*** *(биологическое потребление кислорода, 5 суток)* (при норме 2) превышен в 2,5 раза в р. Воря и в 4 раза в р. Пажа показывают, что в реках растворенного кислорода недостаточно на переработку бактериями органических веществ. Природными источниками органических веществ являются разрушающиеся останки растительного и животного происхождения, а также техногенные источники: нефтепродукты, сельскохозяйственные и фекальные стоки, фенол, бутан и т. д.

Содержание ***цинка*** (при норме 0,01) превышает в 2 раза в Воре и в 3 раза в Паже.

Показатель ***нефтепродукты*** (при норме 0,05) превышен в 6,2 раза в р. Пажа, в 2,2 раза в р. Воря. Возможно изза увеличения осадков (лето 2016 года было дождливым), увеличения количества автотранспорта, отсутствия ливневых стоков на дорогах всего города, все примеси с дождевыми потоками с автодорог попадают непосредственно в реки. Есть еще и любители помыть свой автотранспорт в укромном уголке на берегу реки.

Превышен и показатель содержания ***железа*** (при норме 0,1) в реках в 7 раз. Это ухудшает органолептические свойства воды, придавая ей вяжущий вкус, и делает воду малопригодной для использования даже в технических целях.

Содержание ***фенола*** (при норме 0,001) превышен в 4 раза в р. Пажа. Близкое расположение к реке (примерно 150–500 м) завода ОАО «Электроизолит» использующего в своем производстве фенол, фенолфталеин и др., и видимо, не надлежащим образом работающие очистные сооружения на предприятии, приводят к утечке и проникновению фенола в реки, возможно через грунтовые воды. Фенол очень токсичен, является промышленным загрязнителем, промышленные сточные воды плохо поддаются биологической очистке, при вдыхании вызывает нарушение функций нервной системы, вызывает химические ожоги слизистых оболочек глаз, дыхательных путей, кожи. При той концентрации в воде и воздухе, которая на протяжении нескольких десятков лет присутствует в городской черте, третье поколение жителей все чаще страдает от поражения почек, дыхательных путей, увеличением онкологических заболеваний, ревматоидные артриты, подагра.

Содержание ***Аммиака и ионов аммония*** (при норме 0,5) превышен в 2,5раза в Воре и в 4 раза в Паже.

Содержание ***формадельгида*** (при норме 0,01) превышено в Воре в 3раза.

Экологические организации города Хотькова и администрация города занимаются очисткой наших рек. Первым и самым сложным делом является устранение всех незаконных сбросов в реки, как промышленных, так и сливов канализации из частных домов. Но как видно из проведенных исследований работа еще предстоит большая, т. к. результаты исследования не утешительные. Когда реки перестанут засоряться искусственно, возможна будет полная очистка придонных отложений и восстановление чистоты воды, тем более, что реки и озера, моря и океаны способны к самоочищению.

При сложившейся системе многократного использования речной воды, на обозримую перспективу не будет количественного дефицита воды для водопользователей. Однако, развивается дефицит экологически чистой воды, постоянно ухудшается ее качество.

Из проделанной работы исследования водного запаса г. Хотьково можно сделать вывод:

1. Город, как и вся Россия, не испытывает проблем с нехваткой воды. Но качество этой воды может быть улучшено, и наша задача стремиться к этому.

2. Контроль за предприятиями города, в части утечек химикатов и сельхоз отходов, поможет сократить попадание ядовитых примесей в реки, возрождению флоры и фауны рек.

3. Строительство станций водоподготовки для водохозяйственного и питьевого потребления и замена водопроводной системы города, улучшит состав воды, что приведет к снижению заболеваний вызванных некачественной водой.

4. Достаток водного ресурса не значит, что его можно расходовать как попало, а использовать воду бережно и грамотно.

5. Проведение профилактических работ с населением для повышения самосознания по охране водоемов, берегов рек, лесов.

Есть такая поговорка «Богат не тот, кто много зарабатывает, а тот, кто мало тратит», перефразировав её можно сказать «Потребляет чистую воду не тот, кто её хорошо очищает, а тот, кто не загрязняет». Нам есть куда стремиться, добиваться наилучшего качества воды. Ведь забота о чистоте водного запаса — это наше будущее и наших детей.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Клячко, В.А., Апельнин И.Э. Очистка природных вод. Изд. лит. По строительству. — М.; 1979.
2. Ласточкина, К.О. Методы исследования качества воды водоёмов. 1990 г. Пособие по проектированию сооружений для очистки и подготовки воды.
3. Новиков, Ю.В. «Сохраняйте чистоту водоемов». — М., 1983. 2. Ю.В. Новиков, Николадзе Г.И., Солов М.А. Водоснабжение. — М.; Стройиздат, 1995;
4. СниП 2.04.02–84 — М.; Центральный институт типового проектирования, 1989.

# Решение транспортных проблем в городе Хотьково с применением реконструкций уже имеющихся дорог и строительством новых

***Горохов Иван Сергеевич, учащийся 9 «Г» класса***
***Краснова Вера Владимировна, учитель математики первой квалификационной категории, руководитель проекта***
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5»

Как и многие города России, наш город, страдает от возникновения пробок.

Если провести анализ количества автомашин, взяв, к примеру, 1990 год и сегодняшний 2016 год, то мы увидим, что с ростом благосостояния населения, количество жителей города и района, а также области, имеющих возможность приобрести автотранспортное средство, увеличилось примерно в 10 раз. Все это привело к тому, что ранее справляющиеся с потоком дороги на сегодняшний день требуют кардинальной реконструкции.

В нашем городе пробок не очень много, одна из них возникает на перекрестке улиц Михеенко, Калинина и Майолик. Пробка там образуется в определенное время суток утром и вечером. Все из-за того, что люди едут на работу и отвозят детей в школу, а вечером все возвращаются обратно. В летний период количество автотранспорта увеличивается в разы за счет приезжающих на дачные участки жителей других городов (наш город окружен большим количеством дачных поселков, деревень).

Проведя социологический опрос, в котором принимало участие около 100 человек, мы получили такие результаты: *На вопрос: Возросло ли количество автотранспорта в городе за 5 лет?*

«Да» ответили 92% «Нет»ответили 8%

*На вопрос: В какое время года транспортная проблема стоит наиболее остро?*

Зимой-10%. Весной-20%. Летом-50%. Осенью-20%.

*На вопрос: В какой день недели транспортная проблема приносит вам максимальные неудобства?*

«Понедельник» — 11%»Четверг» — 2%

«Вторник» — 2%»Пятница» — 27%

«Среда» — 5%»Суббота» — 30%

«Воскресение» — 27%

*На вопрос: Какие пути решения данной проблемы вы предлагаете?*

«Меня все устраивает» — 12%

«Сделать грамотные развязки в городе» — 71%

«Сделать дороги платными» — 17%

За последнее время мы наблюдаем огромную зависимость возникновения пробок с временами года. При проведении мониторинга видно, что в зимнее время количество машин составляет примерно — 22%, в осеннее — 15%, в весеннее — 23%, в летнее — 40%.

Для решения транспортных проблем я предлагаю несколько вариантов**.**

**Вариант 1. «Объездные дороги».**

Объездную дорогу можно сделать от ул. Московская, вдоль железнодорожного полотна, за школой № 3, школой № 5, с выездом на ул. Майолик, а потом по 2-ой ул. Митино.

Этот вариант будет проходить параллельно с ул. Михеенко, сможет разгрузить центральную дорогу и перекресток, но проложить его придется рядом с частным сектором, что может вызвать недовольства граждан.

Для облегчения движения на нижнем кругу, под мостом, можно открыть проезд через железнодорожное полотно с ул. 1-я Станционная с выездом на ул. 1-я Больничная (как было до 1990 года). Конечно дорогу необходимо проложить под железнодорожным полотном для постоянного, безопасного и беспрепятственного проезда автотранспорта.

Это облегчит движение в сторону ул. Горбуновская, пос. Мостовик особенно в летний период при наплыве дачников.

**Вариант 2. «Объездная дорога»**

Рассмотрим вариант строительства объездной дороги с ул. Черняховского вдоль гаражного кооператива к ул. Заводская. Движение по этой дороге можно сделать реверсивной с установкой светофоров и оборудованием карманов по обе стороны новой дороги.

Первый карман оборудовать на площадке между домами № 6 и № 10 по ул. Черняховского (проведя демонтаж магазина между ними). Второй карман в обратном направлении перед гаражным кооперативом.

**Вариант 3**. «**Построить новую дорогу с развязкой**».

Дорога протяженностью 2800 м пройдет от пос. Репихово до ул. Абрамцевское шоссе. Двигаясь по направлению от Ярославского шоссе, с правой стороны от пос. Репихово нужно будет сделать развязку, которая пройдет под основным полотном дороги и далее через поле к железнодорожной станции Абрамцево, а затем через построенный путепровод через железнодорожное полотно, через лесополосу (где имеется грунтовая дорога к железнодорожной ст. Абрамцево) к Абрамцевскому шоссе.

При выезде на Абрамцевское шоссе направо, мы попадаем в город, минуя пробку на нижнем кругу, у кинотеатра на светофоре, налево, попадаем к музею-усадьбе Абрамцево, дачным поселкам, дер. Быково, дер. Мутовки.

Для более детального рассмотрения мы предлагаем последний вариант. Тем более, что при строительстве данной дороги понадобится железобетонные конструкции (для путепровода, развязки), которые производит ОАО «Хотьковский Автомост», расположенный в 11 км от г. Хотьково.

Мы очень любим наш город. Он как живой организм растет, обновляется, становится все краше, современнее. Живя интересами города, мы и сами делаемся лучше, светлее, и надеюсь, что в моем городе дороги будут самыми ровными, безопасными, современными.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Замков, О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н., Математические методы в экономике. М. ДИС, 1997.
2. Моисеев, Н.Н., Иванов Ю.П., Столярова Е.М. Методы оптимизации. -М.; Наука, 2002. — 340 с.
3. Шикин, Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении: Учеб. пособие. — М.: Дело, 2000. — 440 с.

# Графы — многофункциональный инструмент любого человека

*Дубяго Кирилл Дмитриевич, учащийся 11 «А» класса;*
*Белозеров Александр Александрович, учащийся 11 «А» класса;*
*Матвеева Екатерина Александровна, учащаяся 11 «А» класса;*
*Краснова Вера Владимировна, учитель математики высшей квалификационной категории, руководитель проекта*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5»

Наш современный мир наполнен не только буквами разных языков и цифрами различных видов, но и изображениями, представленными в многочисленных интерпретациях: всевозможные фотографии, картины всех эпох и стилей, а также такие вещи как схемы. Схемы встречаются на логотипах компаний и автомобилей, картах и дорожных знаках, строительных схемах и учебниках по информатике, в математике им даже посвящен отдельный раздел изучения и так далее.

Попробуйте вспомнить карту метро или электричек. Вы представляете набор цветных линий (направлений маршрутов) и точек на пересечении этих линий с подписями (станции метро или вокзалов), не так ли? Так вот это один из простейших и наиболее узнаваемых примеров таких схем как графы. Именно о них пойдет речь в нашей работе.

В данной статье вы узнаете насколько полезны порой бывают графы, и что благодаря своей, на первый взгляд, простоте они нашли применение во многих областях нашей жизни.

По мимо всего это мы затронем немного истории графов и узнаем о Леонарде Эйлере, который дал толчок развитию теории графов, а также узнаем ученых, которые внесли огромный вклад в изучении графов.

Мы рассмотрим различные задачи, решение которых становится простым и более быстрым благодаря графам. Поймем, как графы помогают в оптимизации маршрутов (как раз один из примеров оптимизации маршрутов движения вы сами уже в начале вспомнили), для чего используют графы при строительстве любых зданий и какова может быть взаимосвязь между графами и всем известными геометрическими фигурами, однако мы успеем затронуть не все темы, в которых можно заметить участие графов…

Нам хотелось бы, чтобы эта статья, помогла понять насколько важны графы, и чтобы они стали частью вашего восприятия мира.

Начнем наш рассказ и параллельно исследование графов, как и любой другой темы во многих предметах — с истории. Родоначальником теории графов принято считать математика Леонарда Эйлера (1707–1783). Однако теория графов многократно переоткрывалась разными авторами при решении различных задач.

Издавна среди жителей Кёнигсберга была распространена такая загадка: как пройти по всем городским мостам (через реку Преголя), не проходя ни по одному из них дважды.

В 1736 году задача о семи мостах заинтересовала выдающегося математика, члена Петербургской академии наук Леонарда Эйлера. Эйлер пишет о том, что он смог найти правило, пользуясь которым, легко определить, можно ли пройти по всем мостам, не проходя дважды ни по одному из них. В данном случае ответ был: «нельзя».

Эйлер представил эту часть города в упрощенном виде — графе, где мостам соответствуют линии (ребра графа), а частям города — точки соединения линий (вершины графа).

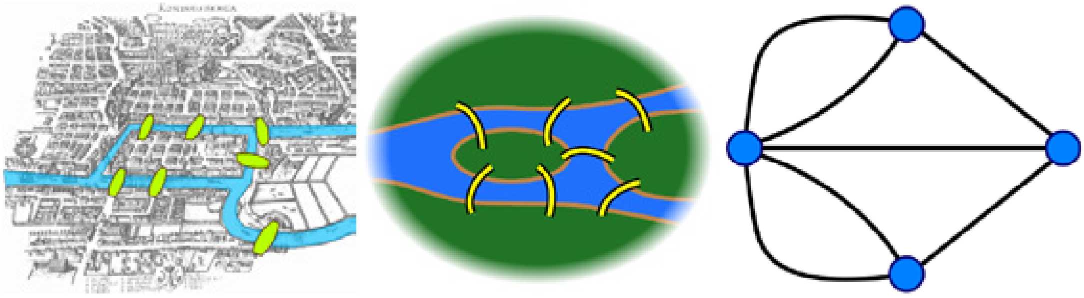


Рис. 1. Задача Эйлера

<u>Азы теории графов</u>

Граф — это множество точек, которые также могут называть вершинами или узлами графа, и множество ребер или же дуг графа, которые попарно соединяют вершины.

Если мы назовем или отметим какими-либо знаками вершины графа, то он будет называться помеченным (например, ветки метро с помеченными названиями станций узлами).

Графы могут быть ориентированными, если задать показать (чаще всего простой стрелочкой) в ребре от какой вершины к какой идет направление. А если мы подпишем какое-либо значение (веса), то такой граф будет называться взвешенным. А если направление не задано, то граф, соответственно, называется — неориентированным. Если все ребра в графе являются ориентированными, то такой граф можно называть — орграфом. На пример взвешенного ориентированного графа международных торговых отношений.

Графы имеют множество представлений. Их можно показать, как в графическом виде, так и таблицей или списком. Вершины графа можно изображать в виде точек, окружностей, треугольников, а ребра прямыми отрезками либо же фигурно изогнутых линий. Существует такое понятие как изоморфные графы. Это такие графы, которые эквивалентны друг другу, но выглядят по-разному.

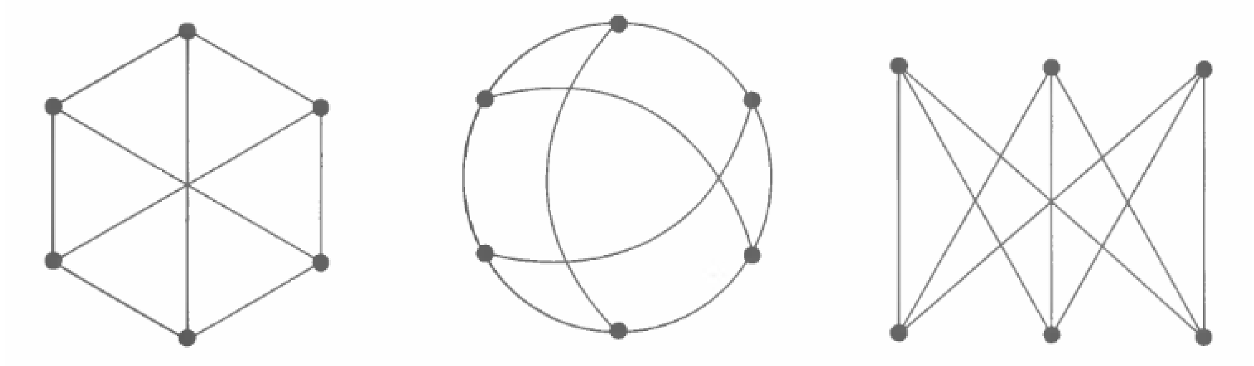


Рис. 2. Три фигуры — три изоморфных представления одного и того же графа

<u>Примеры встречи графов в жизни</u>

Опять же предлагаю вернуться ко всем известному примеру — схема транспортных путей. Графы на таких схемах очень четкие, чтобы можно было видеть не только сами маршруты, но и переходы между ними. Впервые графы были применены на схемах метро в лондонском метрополитене.

Ниже вы можете увидеть на примере нашего города графы-схемы транспортных путей маршруток 55 и 75 соответственно.

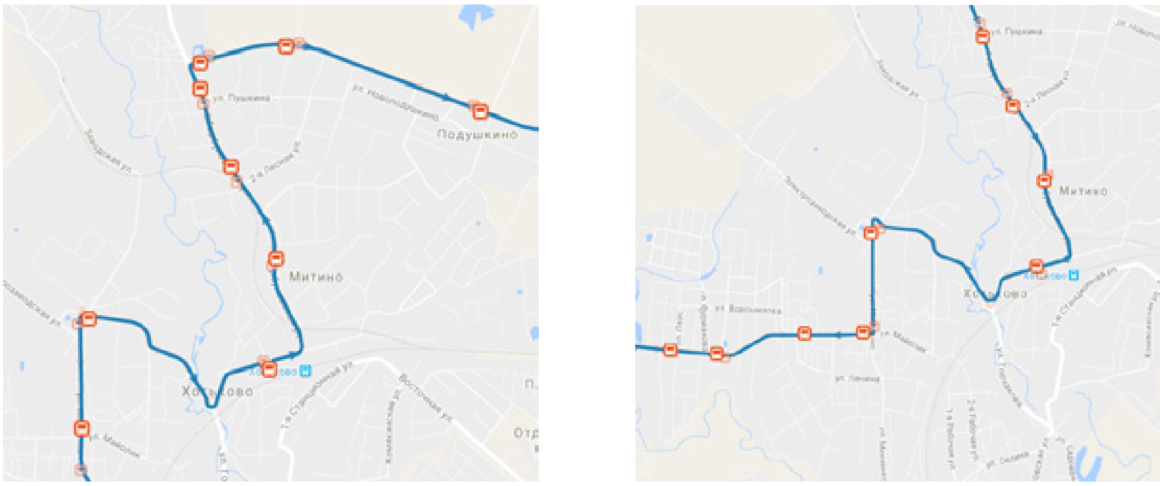



Рис. 3. Графы-схемы транспортных путей маршрутных такси № 55 и № 75

Также не менее известных пример графов — это иерархические деревья. В пример иерархических графов будет интересна, например, иерархия администрации г/п Хотьково:

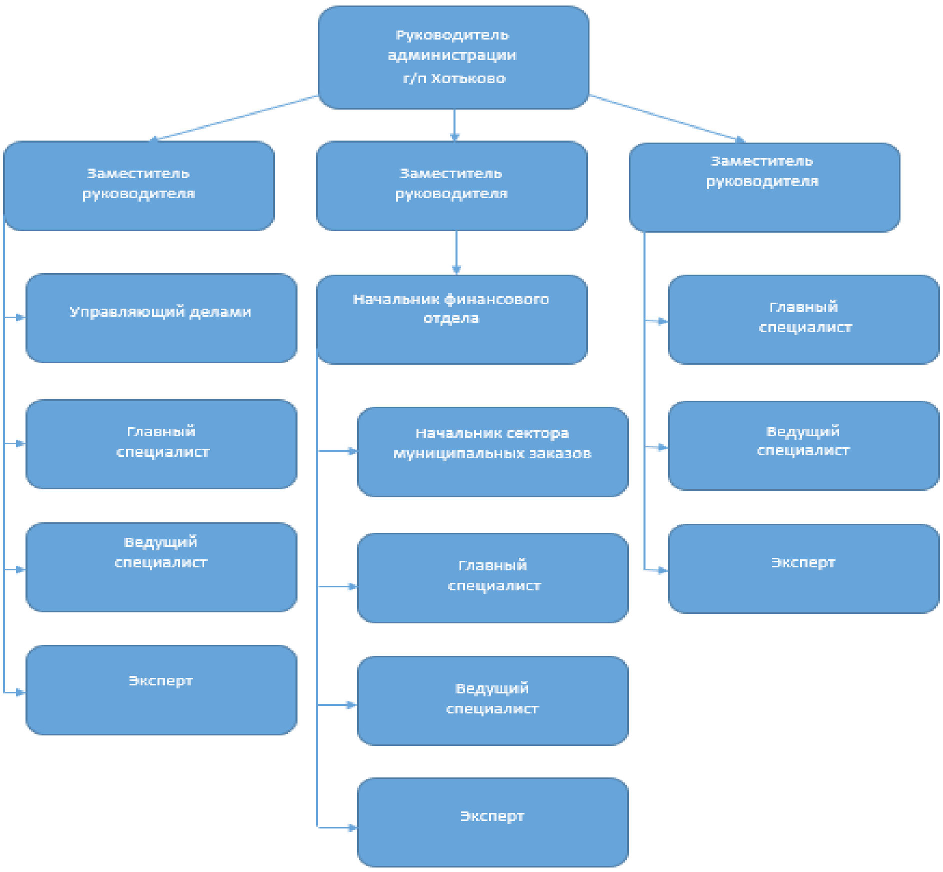



Рис. 4 Иерархия администрации г/п Хотьково

В наше время многие из нас, если не все, встречались со словосочетанием «Компьютерная сеть» или «Сеть Интернет». Так вот эти сети также можно показать в виде графа. WWW — WorldWideWeb — Всемирная Паутина или же попросту Интернет и есть один большой граф в виде паутины, растянутой по всему миру. В наше время многие из нас, если не все, встречались со словосочетанием «Компьютерная сеть» или «Сеть Интернет». Так вот эти сети также можно показать в виде графа. WWW — WorldWideWeb — Всемирная Паутина или же попросту Интернет и есть один большой граф в виде паутины, растянутой по всему миру.

Нередко графы можно встретить, например, в химии. Там, графы представляют особый интерес при изучении структуры молекул. Сложную структуру молекулы или изомера удобно представить в виде самого простого графа, что помогает понять связи между атомами молекулы.

Помимо всех замудреных вещей в науке, строительстве, транспорте, некоторые люди додумались создавать небольшие игры, в создании или решении которых присутствуют графы.

Например, достаточно сложная, а точнее требовательная к терпению и внимательности задачка Мартина Гарднера. На сетке размерами 7x7 клеток (рис. 19) нужно провести вдоль линий сетки 5 непересекающихся линий так, чтобы соединить точки, обозначенные одинаковыми буквами.

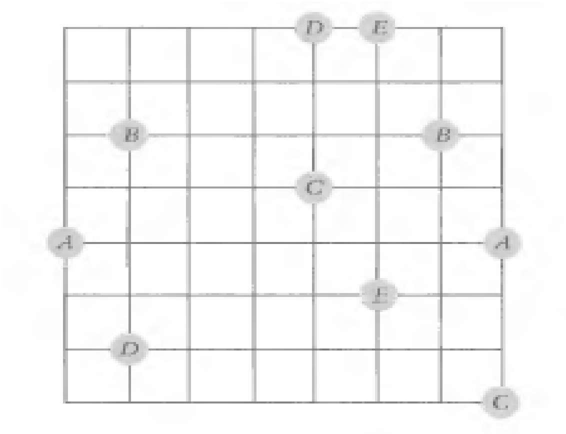



Рис. 5. Задача Гарднера

Нашей статьей мы хотели донести такую мысль, что если эта тема вас заинтересовала, то не прекращайте поиски, а продолжайте ее изучать. Существует множество книг, связанных с теорией графов и смежных ей областях — типологии, теории алгоритмов, дискретной математике и многих других.

Нам бы хотелось, чтобы вам запомнилась идея, доказательством которой служит теория графов: с помощью удивительно простых схем, состоящих из линий и точек, можно описать и решить множество разнообразных задач.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Оре, О. Теория графов. — М.: Наука, 1968. — 336 с.
2. Уилсон, Р. Введение в теорию графов. — М.: Мир, 1977. — 208 с.
3. Харари, Ф. Теория графов. — М.: Мир, 1973.
4. Кормен, Т. М. и др. Часть VI. Алгоритмы для работы с графами // Алгоритмы: построение и анализ | Introduction to Algorithms. — 2-е изд. — М.: Вильямс, 2006. — с. 1296.
5. Салий, В. Н., Богомолов А. М. Алгебраические основы теории дискретных систем. — М.: Физико-математическая литература, 1997.

# Математика и здоровый образ жизни

*Клюшникова Анастасия Анатольевна, учащаяся 8 «Г» класса;*
*Дмитриева Любовь Алексеевна, учащаяся 8 «Г» класса;*
*Краснова Вера Владимировна, учитель математики первой квалификационной категории, руководитель проекта*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5»

С каждым годом на прилавках магазинов появляются все новые и новые продукты. Большая часть из них совсем не натуральные, а созданы химическим путем. Именно поэтому такие продукты пагубно влияют на здоровье потребителей. Вредное питание губительно отражается на здоровье взрослых и детей. При вредном питании ухудшается умственное и физическое развитие, снижается способность сопротивления воздействию негативных факторов среды. Диетологи уверены, что именно питание определяет качество и продолжительность жизни человека. Неправильное и вредное питание ведет к сахарному диабету, гипертонии, атеросклерозу, заболеваниям сердца, раку. Но кроме таких знакомых болезней неправильное питание вызывает ожирение, самую страшную болезнь 21 века. Именно это и побудило нас задуматься. Год назад мы провели опрос среди нашего класса и, опираясь на него, создали проект.

1. Ведете ли вы здоровый образ жизни?
2. Что является для вас здоровым образом жизни?
3. Ожирение это опасно?

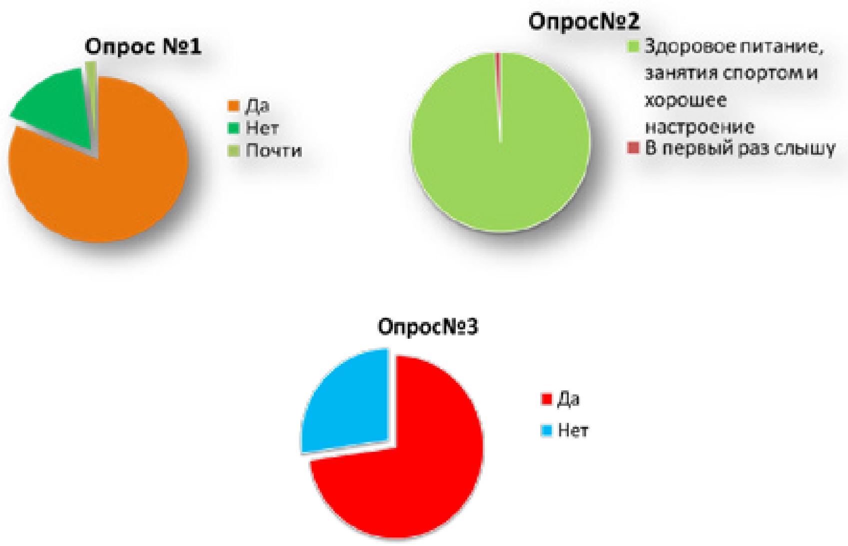



Рис 1. Результаты опроса

Ожирение — отложение жира, увеличение массы тела за счёт жировой ткани. Жировая ткань может откладываться как в местах физиологических отложений, так и в области молочных желёз, бёдер, живота. Оно возникает из-за того что человек употребляет с пищей большее количество килокалорий чем нужно его организму для его полноценной работы. Лишние килокалории откладываться в нашем организме в виде жира.

Мы с моей подругой, страдающей излишним весом, решили провести эксперимент и доказать что когда вы питаетесь правильно похудеть можно. В первую очередь мы отдали на анализ ее кровь до и после эксперимента, и под присмотром врачей создали специальную «почти без углеводную диету».

Таблица 1. Результаты анализа крови

| ПОКАЗАТЕЛИ | ДО | ПОСЛЕ | НОРМА |
|---|---|---|---|
| Липиды | 1,98ммоль/л | 1,4ммоль/л | 0,40–1,53ммоль/л |
| Гемоглобин | 156г/л | 143г/л | 115–145 г/л |
| Глюкоза | 6,00ммоль/л | 5.2ммоль/л | 3,33–6,10 ммоль/л |
| Холестерин | 6,3ммоль/л | 4,27ммоль/л | 3,2–5,6 ммоль/л |
| Триглицериды | 1,54 ммоль/л | 1.42ммоль/л | 0,40–1,53ммоль/л |
| (АЛТ)Аланинаминотрансфераза (печеночные пробы) | 44,2ед/л | 38,3ед/л | 10,00–40,00 ед/л |
| (АСТ)Аспартатаминотрансфераза (печеночные пробы) | 43,3ед/л | 34,8ед/л | 15,00–40,00ед/л |

Помимо специального питания, включающего продукты, содержащие низкое количество калорий и углеводов, и высокое количество белков, мы разработали комплекс физических упражнений, которыми моя подруга занималась на протяжении двух месяцев.

Таблица 2. Рацион питания на 1 неделю (безуглеводная диета)

| | Понедельник | Вторник | Среда | Четверг | Пятница | Суббота | Воскресенье |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Завтрак | 2яйца | творог | пшенка | салат | Бутерброд (масло/сыр) | овсяная каша | творог 1/2 |
| Обед | бульон | гречка | 200гр мясо + огурец | манка | 2 яйца | бульон | 2картофелены в мундире +помидор |
| Ужин | кефир | банан | кефир | Яблоко + апельсин | рис | кефир | стакан молока +кусочек хлеба |

1. Приседания: 5 подходов по 40 раз
2. Планка: 30 секунд по 5 подходов
3. Отжимания: 25раз
4. Пресс: 9 подходов по 20 раз, 20 раз, 25 раз, 30 раз, 20 раз, 25 раз, 15 раз, 20 раз, 35 раз.

В первые три недели ей было очень тяжело, но привыкнув она вошла во вкус и тут дело пошло. За первый месяц она сбросила 16 кг, а к концу эксперимента вместо 90 кг мы увидели долгожданные 65 кг, сколько радости и счастья было в ее глазах, огоньки здоровья так и плясали по ее лицу. С этого момента ее жизнь кардинально поменялась. Думаю, вот мы и доказали что похудеть возможно!

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. http://www. eurolab. ua/diseases/1147
2. http://www. krasotaimedicina. ru/diseases/zabolevanija_endocrinology/obesity
3. Алексей Краснов > Ожирение и способы похудения.
4. Ожирение и способы похудения Автор: Алексей Краснов, Игорь Дьяконов Издательство: СпецЛит Год: 2014.
5. Школа здоровья. Избыточная масса тела и ожирение [Электронный ресурс]: руководство / Под ред. Р.Г. Оганова — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.

# Проектная деятельность в реализации ФГОС нового поколения

*Краснова Вера Владимировна, учитель математики первой квалификационной категории*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5»

В настоящее время происходит постепенный процесс переориентации системы школьного образования со знаниевой к преимущественно компетентностной модели, которая предполагает не только наличие необходимых знаний, но и умение их использовать. Важнейшей педагогической задачей является формирование у школьников умений ориентироваться в расширяющемся информационном пространстве, добывать и применять знания, пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач. Важной задачей является обучение школьников умению планировать свои действия, тщательно взвешивать принимаемые решения, сотрудничать со сверстниками и старшими. Введение в учебный процесс методов и технологий проектной деятельности должны помочь ученикам приобрести выше перечисленные навыки. Предполагается, что выполняя проектную работу, школьники станут более инициативными и ответственными, повысят эффективность учебной деятельности, приобретут дополнительную мотивацию. Поэтому обретение опыта проектной деятельности является одним из требований ФГОС.

Прежде чем перейти к рассмотрению сути проектной деятельности и ее применению, необходимо определить, **какое место занимает проектная деятельность в реализации ФГОС нового поколения.**

1. Основное отличие нового Стандарта заключается в изменение ***результатов,*** которые мы должны получить на выходе (планируемые ***личностные, предметные*** и ***метапредметные*** результаты);
2. Инструментом достижения данных результатов являются ***универсальные учебные действия (программы формирования УУД)***;
3. Основным подходом формирования УУД, согласно новым Стандартам, является ***системно-деятельностный подход***;
4. Одним из методов (возможно наиболее эффективным) реализации данного подхода является ***проектная деятельность.***

Таким образом, проектная деятельность учащихся очень логично вписывается в структуру ФГОС второго поколения и полностью соответствует заложенному в нем основному подходу.

Метод проектов широко используется мною на уроках математики и во внеурочной деятельности. Данный метод не является новым в педагогической практике и направлен на то, чтобы обучающие знали, где и как им нужны полученные в школе знания, для решения каких жизненных ситуаций эти знания им могут пригодиться. Данный метод направлен на организацию активной познавательной деятельности учащихся в группе. Под методом проектов понимается обобщенная модель определенного способа достижения поставленной цели, система приемов, определенная технология познавательной деятельности. Метод проектов невозможен без постановки проблемы. Наличие проблемы требует исследования ситуации. Групповая и индивидуальная деятельность учащихся направлена на разрешение этой проблемы. Метод проектов предусматривает самостоятельную деятельность учащихся. Учащиеся решают проблему на основе активного применения полученных знаний. Тем самым, обучающиеся осознают, как можно использовать приобретенные знания в практической ситуации. Метод проектов неразрывно связан с научно-исследовательской работой учащихся. Этот метод основан на приобретении и развитии учащимися познавательных навыков, умении в группах и самостоятельно применять свои знания, умении пользоваться разными источниками информации, систематизировании полученной информации, умении выдвигать гипотезу и доказывать или опровергать её, развитии логического мышления и умения научно-исследовательской деятельности. Обучение в сотрудничестве является частью метода проектов. Объединяясь в группы, учащиеся выбирают себе определенный вид деятельности, близкий каждому участнику группы: научно-исследовательский, практический, поисковый. Работая над проектом, каждый ученик усваивает информацию на определенном уровне, учится слушать других членов группы и высказывать свое мнение, учится работать с научно-методической литературой. Каждый участник группы несет ответственность за другого члена, понимая, что невыполнение определенной задания может привлечь к разрыву цепочки проекта.

Метод проектов включает наличие и решение поставленной проблемы, предусматривающей применение разнообразных методов и средств обучения, и соединение воедино знаний и умений из различных областей науки и техники.

В результате научно-исследовательской работы учащиеся сами выдвигают гипотезы и в ходе работы над проектом доказывают либо их правомерность, либо ошибочность, подтверждая свои высказывания фактами, расчетами и опытами, четко аргументируя свои высказывания.

Результатом выполненного проекта должно стать решение поставленной задачи с осознанием её практической направленности. Итоги выполненного проекта должны быть материальны. При выполнении проекта учащиеся, владеющие современными компьютерными технологиями, могут и должны использовать компьютерно-информационные технологии. Применение современных технологий способствует активизации познавательного интереса учащегося, развитию их творческих способностей и стимуляции их умственной деятельности. Участники проекта сами выстраивают процесс познания, учитель выступает в роли наставника-консультанта, развивая активность, инициативу и самостоятельность учащихся. Применение метода проектов весьма перспективно при изучении математики. Работа над проектом стимулирует учащихся к научно-исследовательской и творческой деятельности. В ходе работы над проектом у учащихся формируется новые учебные умения по самостоятельному добыванию и осмыслению знаний широкого круга и новых личностных качеств. Метод проектов используется при решении городских проблем, проблем экологии района, он приучает учащихся к творческому применению полученных знаний самостоятельно. Метод проектов может и должен стать помощником учителю и учащемуся в освоении широкого круга школьных знаний.

К важным положительным факторам проектной деятельности относятся:

- — повышение мотивации учащихся при решении задач;
- — развитие творческих способностей;
- — смещение акцента от инструментального подхода в решении задач к технологическому;
- — формирование чувства ответственности;
- — создание условий для отношений сотрудничества между учителем и учащимся.

Метод проектов — один из методов в обучении детей, стимулирующий интерес учащихся к проблеме. В методологическом аспекте метода проектов важен деятельностный подход; потребность в самоактуализации, самореализации личности. Например, если у ребенка есть задатки, а деятельности нет, то задатки не проявляются. Обучение — это тоже деятельность. Потребность в самоактуализации — это реализация потенциала, заложенного природой. Проектная деятельность — («проектирование» — прорыв) — развивает критическое мышление ребенка.

Как сказал Н.А. Умов, «всякое знание остается мертвым, если в учащихся не развивается инициатива и самостоятельность: учащегося нужно приучать не только к мышлению, но и к хотению». Метод проектов должен быть составной частью деятельности учителей, работающих в условиях реализации ФГОС.

**ЛИТЕРАТУРА:**


1. Величко, В.М. Проектная деятельность учащихся, Волгоград: Учитель, 2007
2. Морозова, Н.Г., Кравченко Н.Г., Павлова О.В. Технология 5–11 классы: проектная деятельность учащихся. Волгоград: Учитель, 2007.
3. Ступницкая, М.А. Что такое учебный проект? М.: Первое сентября, 2010.


# Таинственное число π


*Максименко Олеся Вячеславовна, учащаяся 9 «Б» класса;*
*Николаева Милена Евгеньевна, учащаяся 9 «Б» класса;*
*Пастор Валерия Сергеевна, учащиеся 9 «Б» класса;*
*Шмелева Ольга Владимировна, руководитель проекта, учитель математики высшей квалификационной категории*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5»



*На протяжении многих веков загадочное число π будоражит умы математиков всего мира. Кто-то считает его мистическим, не поддающимся рациональному объяснению. Авторы настоящей статьи снова затрагивают актуальную и по сей день тему числа π. В статье приведены интересные факты о важнейшей математической константе, изучение которой насчитывает уже более двадцати двух веков.*



***Ключевые слова:*** *число π, математическая константа, последовательность цифр.*


**Актуальность исследования**

Почему это так важно для нас? В 6 классе мы изучали вычисления длины окружности и ещё площади круга. И впервые узнали о числе π, и оно оказалось бесконечной десятичной дробью. И хотелось бы узнать больше о происхождении этого не обычного и бесконечного числа π и применение его на практике. Буква π (пи) первая буква слова «периферия» (греч. «окружность»). Общеупотребительным такое обозначение стало с середины 18 века.

С древних времен перед людьми встала необходимость определять длину окружности. Например, для того чтобы деревянное колесо дольше служило, его обивали металлическим ободом. Чтобы его изготовить, естественно, надо было знать длину этого обода, т. е. длину окружности колеса. Как же её определить? Для внешней окружности это несложно: достаточно взять веревку, обмотать ею колесо и измерить длину намотанной части веревки. А как быть с внутренней окружностью? Можно, конечно, исхитриться и придумать какой-то способ. Но ясно, что это гораздо сложнее, чем для внешней окружности.

**Первый шаг**

Первый шаг в изучении свойств числа π сделал Архимед (Рис. 1). В сочинении «Измерение круга» он вывел знаменитое неравенство (Рис. 2). В десятичной системе счисления получаются три правильных значащих цифры: $\pi = 3{,}14$. Зная периметр правильного шестиугольника и последовательно удваивая число его сторон, Архимед вычислил периметр правильного 96-угольника. 96-угольник визуально мало отличается от окружности и является хорошим приближением к ней [4, с. 87].

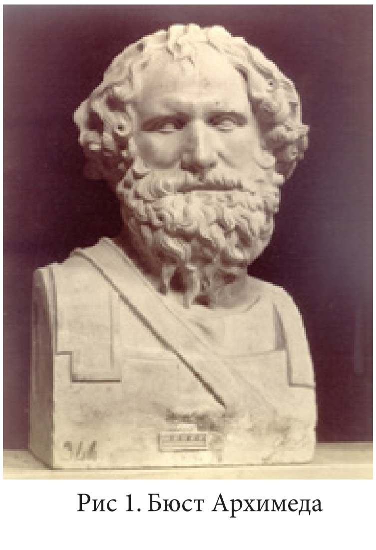


Рис 1. Бюст Архимеда

Рис 2. «Измерение круга»

**Дальнейшее развитие**

В древнекитайских трудах попадаются самые разные оценки числа π, самая точная из которых — это известное китайское число 355/113 (Рис. 3).

Позже Ариабхата — индийский астроном и математик — считал, что значение $\pi \approx 377/120$.

Лудольф ван Цейлен затратил десять лет на вычисление числа π с 20-ю десятичными цифрами. Изложив свои результаты в сочинении «Об окружности», Лудольф закончил его словами: «У кого есть охота, пусть идёт дальше». После смерти в его рукописях были обнаружены ещё 15 точных цифр числа π. Лудольф завещал, чтобы найденные им знаки были высечены на его надгробном камне. В честь него число π иногда называли «лудольфовым числом».

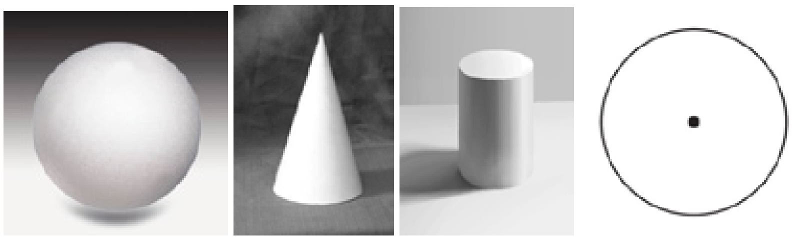
$$\frac{355}{113} = 3{,}141592\ \ldots.$$

Рис 3. «Китайское число»

**Формулы из школьного курса**

В настоящее время с числом π связано множество формул математики и физики, и их количество продолжает увеличиваться (Рис. 4). Всё это говорит о незатихающем интересе к важнейшей математической константе, изучение которой насчитывает уже более двадцати двух веков [2, 3].

$V=1/3\pi R^2h$; $S=\pi rl$ $S= \pi R^2$; $C =2\pi R$



$V=4/3\pi r3$; $S= 4\pi r2$ $V=\pi R2h$; $S =2\pi rh$

Рис. 4. Формулы числа π из школьного курса

**Всеобщая одержимость**

К концу 19 века, после 20 лет упорного труда, англичанин Вильям Шенкс нашёл 707 знаков числа π. Однако в 1945 г. обнаружено, что Шенкс в своих вычислениях допустил ошибку в 520-м знаке и дальнейшие его вычисления оказались неверными.

В прошлом году программист из Японии и 23-летний студент с Северо-Запада США поддались всеобщей одержимости числом π и представили его значение с точностью до 10-ти триллионной. Однако установить рекорд им не удалось — пока рекорд принадлежит японскому математику Ясумаса Канада, который смог вычислить 1,2 биллиона чисел бесконечной последовательности. Для этого ему понадобилась специальная программа, суперкомпьютер и 400 часов машинного времени.

**Интересные факты**

π — самое таинственное число в мире. С давних времен загадка этого числа не давала покоя многим ученым, особенно математикам.

В этом ряду чисел можно найти свой номер сотового телефона, свой адрес, даже можно прочесть роман «Анна Каренина», если буквы алфавита зашифровать цифрами. Певица Кейт Буш спела 124 цифры из знаменитого числового ряда [5, с. 198].

У числа π есть день рождения: 14 марта. В это время читают хвалебные речи в честь числа, едят пирог, пьют напитки и играют в игры, начинающиеся на «π».

**Забавные стихи**

Три первые цифры числа π = 3,14… запомнить совсем несложно. А для запоминания большего числа знаков существуют забавные стихи.

Гордый Рим трубил победу
Над твердыней Сиракуз;
Но трудами Архимеда
Много больше я горжусь.
Надо нынче нам заняться,
Оказать старинке честь,
Чтобы нам не ошибаться,
Чтоб окружность верно счесть,
Надо только постараться
И запомнить все как есть
Три — четырнадцать — пятнадцать — девяносто два и шесть.

Чтобы нам не ошибаться,
Надо правильно прочесть:
Три, четырнадцать, пятнадцать,
Девяносто два и шесть.
Ну и дальше надо знать,
Если мы вас спросим —
Это будет пять, три, пять,
Восемь, девять, восемь.

Три, четырнадцать, пятнадцать,
Девять, два, шесть, пять, три, пять.

Чтоб наукой заниматься,
Это каждый должен знать [6]

**Заключение**

На сегодняшний день доказано, что в 500 млрд. знаков числа π повторений действительно нет. Есть основания полагать, что их нет вообще. Это важно!

Поскольку в последовательности знаков числа π нет повторений — это значит, что последовательность знаков π подчиняется теории хаоса, точнее, число π — это и есть хаос, записанный цифрами.

**ЛИТЕРАТУРА:**


1. Виленкин, Н.Я., Жохов В.И. и др. Математика — 6. — М.: Мнемозина, 2015
2. Атанасян, Л.С., Бутузов В.Ф. и др. Геометрия 7–9. — М.: Просвещение, 2015
3. Атанасян, Л.С., Бутузов В.Ф. и др. Геометрия 10–11. — М.: Просвещение, 2014
4. Шумихин, С. Число Пи. История длиною в 4000 лет/Сергей Шумихин, Александра Шумихина. — М.: Эксмо, 2011. — 192 с.
5. Жуков, А.В. Вездесущее число Пи. — М.: Либроком, 2011. — 240 с.
6. Как запомнить число Пи? — http://repetitor-problem. net/zapomnit-p


# К понятию о Золотом сечении


***Максименко Олеся Вячеславовна, учащаяся 9 «Б» класса;***
***Пастор Валерия Сергеевна, учащаяся 9 «Б» класса;***
***Ворфоломеева Полина Вячеславовна, учащаяся 9 «Б» класса;***
***Мозикова Кристина Андреевна, учащаяся 9 «Б» класса;***
***Николаева Милена Евгеньевна, учащаяся 9 «Б» класса;***
***Шмелева Ольга Владимировна, руководитель проекта, учитель математики высшей квалификационной категории***
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5»



*Золотое сечение — это универсальное проявление структурной гармонии. Оно встречается в природе, науке, искусстве — во всем, с чем может соприкоснуться человек. Авторы статьи исследуют литературу, находят связи между науками, касающиеся Золотого сечения, выявляют практический смысл золотых пропорций.*



***Ключевые слова:*** *золотое сечение, золотые пропорции, научный феномен.*


*«Геометрия владеет двумя сокровищами:*
*одно из них — теорема Пифагора,*
*другое — деление отрезка в среднем и крайнем отношении»*
*Иоганн Кеплер*

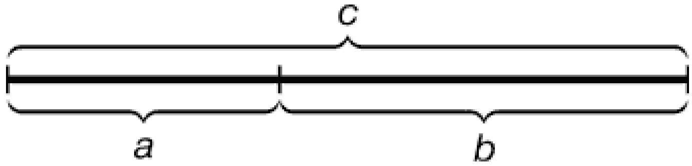
Целью нашей работы является исследование источников информации, касающихся «Золотого сечения» в различных областях знаний, выявление закономерностей и нахождение связей между науками, выявление практического смысла Золотого сечения.

Актуальность данного исследования определяется многовековой историей использования золотого сечения в математике и искусстве. То, над чем ломали голову древние, остается актуальным и вызывающим интерес современников.

Во все времена люди пытались находить закономерности в окружающем их мире. Окружали себя предметами «правильной» с их точки зрения формы. Лишь с развитием математики людям удалось измерить «золотое соотношение», которое впоследствии получило название «Золотое сечение».

**Золотое сечение — гармоническая пропорция**

Золотое сечение — это такое пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей; или, другими словами, меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему (Рис. 1).




a: b = b: c

Рис. 1 Деление отрезка по золотым пропорциям

Напомним Вам, что же такое золотое сечение. **Наиболее емкое определение золотого сечения гласит, что меньшая часть относится к большей, как большая ко всему целому. Приблизительная его величина — 1,6180339887. В округленном процентном значении пропорции частей целого будут соотноситься как 62% на 38%. Это соотношение действует в формах пространства и времени [1].**

**Золотой треугольник и прямоугольник**

Кроме деления отрезка на неравные части (золотое сечение) рассматривают золотой треугольник и золотой прямоугольник [3].

Золотой прямоугольник — это прямоугольник, длины сторон которого находятся в золотой пропорции (Рис. 2).

Каждый конец пятиугольной звезды представляет собой золотой треугольник. Его стороны образуют угол 36° при вершине, а основание, отложенное на боковую сторону, делит ее в пропорции золотого сечения (Рис. 3).

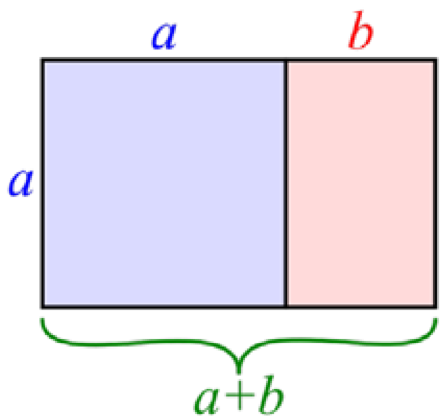



Рис. 2 Золотой прямоугольник

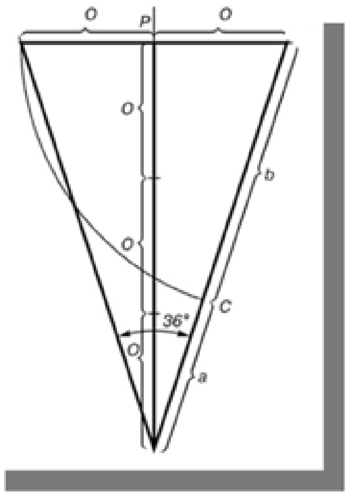



Рис. 3 Золотой треугольник

**Пентакль**

В правильной пятиконечной звезде, каждый сегмент делится пересекающим его сегментом в золотом сечении, т. е. отношение синего отрезка к зелёному, красного к синему, зелёного к фиолетовому, равны 1.618 (Рис. 4).

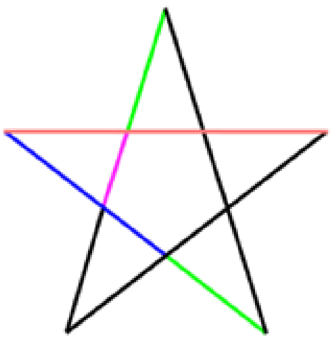


Рис. 4 Пентаграмма-гигиея

Пифагор утверждал, что пентаграмма, или, как он ее называл, гигиея представляет собой математическое совершенство, так как скрывает в себе золотое сечение. Отношение синего отрезка к зелёному, красного к синему, зелёного к фиолетовому и есть золотая пропорция.

**Ряд Фибоначчи**

Ряд чисел 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 и т. д. известен как ряд Фибоначчи. Особенность последовательности чисел состоит в том, что каждый ее член, начиная с третьего, **равен сумме двух предыдущих**, а отношение смежных чисел ряда приближается к отношению золотого деления.

Так, 21: 34 = 0,617

34: 55 = **0,618.**

**История золотого сечения**

Принято считать, что понятие о золотом делении ввёл в научный обиход Пифагор, древнегреческий философ и математик (VI в. до н. э.). Есть предположение, что Пифагор своё знание золотого деления позаимствовал у египтян и вавилонян. И действительно, пропорции пирамиды Хеопса, храмов, барельефов, предметов быта и украшений из гробницы Тутанхамона свидетельствуют, что египетские мастера пользовались соотношениями золотого деления при их создании.

**Золотые пропорции в частях тела человека**

В 1855 г. немецкий исследователь золотого сечения профессор Цейзинг опубликовал свой труд «Эстетические исследования».

Цейзинг измерил около двух тысяч человеческих тел и пришел к выводу, что золотое сечение выражает средний статистический закон (Рис. 5).

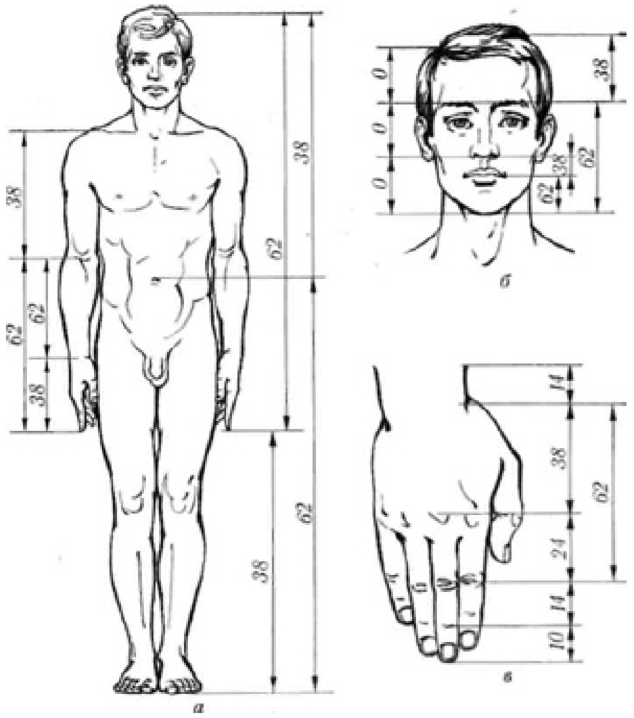


Рис. 5 Золотые пропорции в частях тела человека

**Золотое сечение в живой природе**

Удивительно, как всего одно математическое понятие встречается во многих разделах человеческого знания. Оно как бы пронизывает все в мире, соединяя между собой гармонию и хаос, математику и искусство [2].

В биологических исследованиях было показано, что, начиная с вирусов и растений и кончая организмом человека, всюду выявляется золотая пропорция, характеризующая соразмерность и гармоничность их строения. Золотое сечение признано универсальным законом живых систем.

В ящерице с первого взгляда улавливаются приятные для нашего глаза пропорции — длина ее хвоста так относится к длине остального тела, как 62 к 38 (Рис. 6).

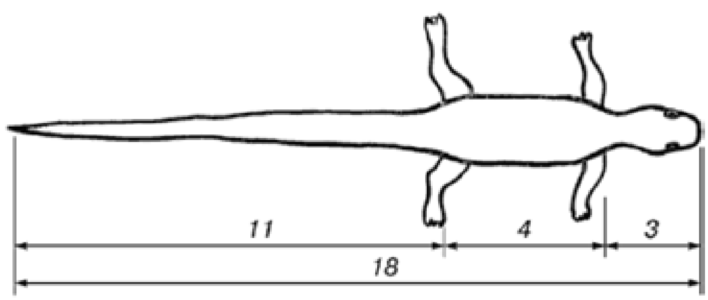



Рис. 6 Золотые пропорции в частях тела ящерицы

**Золотое сечение в архитектуре**

В книгах о «золотом сечении» можно найти замечание о том, что в архитектуре, как и в живописи, все зависит от положения наблюдателя, и если некоторые пропорции в здании с одной стороны кажутся образующими «золотое сечение», то с других точек зрения они будут выглядеть иначе. «Золотое сечение» дает наиболее спокойное соотношение размеров тех или иных длин.

Одним из красивейших произведений древнегреческой архитектуры является Парфенон (Рис. 7). Отношение высоты здания к его длине равно 0,618. Если произвести деление Парфенона по «золотому сечению», то получим те или иные выступы фасада.

Другим примером из архитектуры древности является пирамида Хеопса (Рис. 8).

Пропорции Великой Пирамиды выдержаны в «Золотом соотношении»

Древние строители ухитрились возвести этот величественный монумент практически с идеальной инженерной точностью и симметричностью.

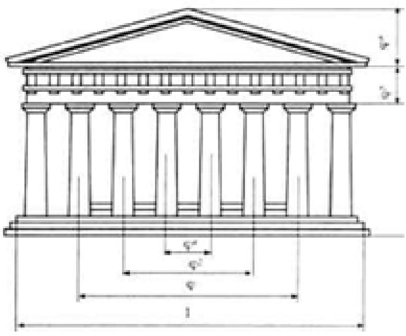


Рис. 7 Парфенон

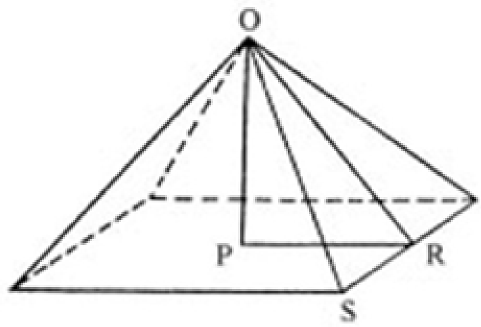



Рис. 8 Пирамида Хеопса

**Золотое сечение в скульптуре**

Пропорции «золотого сечения» создают впечатление гармонии красоты, поэтому скульпторы использовали их в своих произведениях. Так, например, знаменитая статуя Аполлона Бельведерского состоит из частей, делящихся по золотым отношениям (Рис. 9).


Рис. 9 Статуя Аполлона Бельведерского

**Золотое сечение в живописи**

Переходя к примерам «золотого сечения» в живописи, нельзя не остановить своего внимания на творчестве Леонардо да Винчи. Посмотрим внимательно на картину «Джоконда». Композиция портрета построена на золотых треугольниках (Рис. 10).

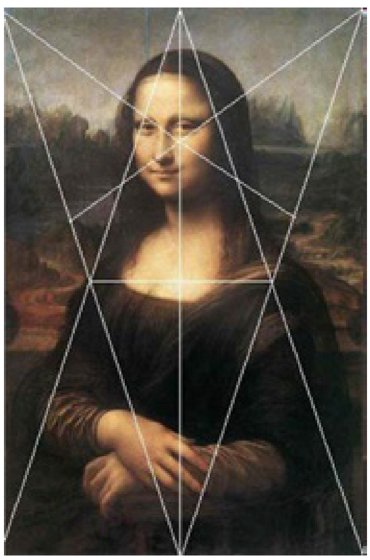


Рис. 10 Леонардо да Винчи «Джоконда»

Еще один пример золотого сечения в живописи — это полотно Рафаэля «Избиение младенцев» (Рис. 11). На подготовительном эскизе Рафаэля проведены красные линии, идущие от смыслового центра композиции. Если естественным образом соединить эти куски кривой пунктиром, то с очень большой точностью получается… золотая спираль!

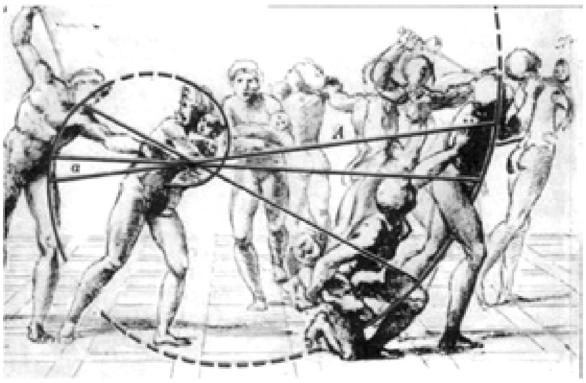


Рис. 11. Рафаэль «Избиение младенцев»

**Золотое сечение в литературных произведениях**

Формы временно̀го искусства по-своему демонстрируют нам принцип золотого деления. Действует правило золотого сечения и в отдельно взятых произведениях русского классика. Так, в повести «Пиковая дама» 853 строки, а кульминация приходится на 535 строке (853:535=1,6) — это и есть точка золотого сечения.

**Золотое сечение в кинокартинах**

Кинорежиссер Сергей Эйзенштейн сценарий своего фильма «Броненосец Потёмкин» сознательно согласовывал с правилом золотого сечения, разделив ленту на пять частей.

**Заключение**

О золотом сечении знали еще в древнем Египте и Вавилоне, в Индии и Китае. Великий Пифагор создал тайную школу, где изучалась мистическая суть «золотого сечения». Евклид применил его, создавая свою геометрию, а Фидий — свои бессмертные скульптуры. Платон рассказывал, что Вселенная устроена согласно «золотому сечению». А Аристотель нашел соответствие «золотого сечения» этическому закону. Высшую гармонию «золотого сечения» будут проповедовать Леонардо да Винчи и Микеланджело, ведь красота и «золотое сечение» — это одно и то же. А христианские мистики будут рисовать на стенах своих монастырей пентаграммы «золотого сечения», спасаясь от Дьявола. При этом ученые — от Пачоли до Эйнштейна — будут искать, но так и не найдут его точного значения. Бесконечный ряд после запятой — 1,6180339887… Странная, загадочная, необъяснимая вещь: эта божественная пропорция мистическим образом сопутствует всему живому. Неживая природа не знает, что такое «золотое сечение». Но вы непременно увидите эту пропорцию и в изгибах морских раковин, и в форме цветов, и в облике жуков, и в красивом человеческом теле. Все живое и все красивое — все подчиняется божественному закону, имя которому — «золотое сечение». Так что же такое «золотое сечение»? Что это за идеальное, божественное сочетание? Может быть, это закон красоты? Или все-таки он — мистическая тайна? Научный феномен или этический принцип? Ответ неизвестен до сих пор. Точнее — нет, известен. «Золотое сечение» — это и то, и другое, и третье. Только не по отдельности, а одновременно… И в этом его подлинная загадка, его великая тайна.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Виленкин, Н.Я., Жохов В.И. и др. Математика — 6. — М.: Мнемозина, 2015
2. Корбалан, Ф. Золотое сечение. Математический язык красоты. (Мир математики Т. 1). — М.: ДеАгостини, 2014
3. Тимердинг, Г.Е. Золотое сечение. — М.: Либроком, 2009

# Эти сложные простые числа!

*Росанова Кристина Александровна, учащаяся 6 «А» класса;*
*Воронцова Яна Олеговна, учащаяся 6 «А» класса;*
*Гаврилова Александра Михайловна, учащаяся 6 «А» класса;*
*Шмелева Ольга Владимировна, учитель математики высшей квалификационной категории, руководитель проекта*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5»

*Всякий, кто изучает простые числа, бывает очарован и одновременно ощущает собственное бессилие. Определение простых чисел так просто и очевидно; найти очередное простое число так легко; разложение на простые сомножители — такое естественное действие. Почему же простые числа столь упорно сопротивляются нашим попыткам постичь порядок и закономерности их расположения? Может быть, в них вообще нет порядка, или же мы так слепы, что не видим его?*

*Ч. Узерелл, писатель и программист*

Окружающий нас мир полон математических объектов: чисел, диаграмм и таблиц, геометрических фигур и т. п. Всё вокруг нас: здания, различные приборы, созданные человеком, невозможны без точных математических расчетов.

Число — самое главное понятие математики, позволяющее выразить результаты счёта или измерения. Числа не только что-то измеряют, сравнивают, вычисляют, но даже рисуют, проектируют, сочиняют, играют, делают умозаключения, выводы.

Простые числа с давних времен привлекают внимание математиков. Простые числа следует одно за другим по закону, который еще не найден. Но простые числа в математике играют важную роль.

Цель проекта: доказать, что простые числа играют большую роль в математике.

1. Для этого надо решить следующие задачи:
2. Показать способы нахождения простых чисел.
3. Назвать имена математиков, связанных с историей открытия простых чисел.
4. Обозначить «проблемы» простых чисел.

**Простое число** — это натуральное число, имеющее ровно два различных натуральных делителя: единицу и самого себя. Все остальные числа, кроме единицы, называются составными. Таким образом, все натуральные числа больше единицы разбиваются на простые и составные. Изучением свойств простых чисел занимается теория чисел.

Древнегреческих ученых заинтересовало: сколько может быть простых чисел в натуральном ряду? Ответил на этот вопрос Евклид, доказав, что простых чисел бесконечное множество.

Отыскание простых чисел является сложной задачей математики. Ученые на протяжении многих веков пытаются найти формулу, которая позволила бы из множества натуральных чисел выписать простые. Первый, кто занимался этой задачей, был великий математик древности Эратосфен, живший почти 2300 лет назад. Эратосфен был главным библиотекарь знаменитой Александрийской библиотеки, математиком, географом, историком, астрономом, философом и поэтом.

Для отыскания простых чисел греческий математик Эратосфен придумал такой способ. Он записал все числа от одного до какого — то числа, а потом вычеркнул единицу, которая не является ни простым, ни составным числом, затем вычеркивал через одно все числа, идущие после 2 (4,6,8 и т. д.). Первым оставшимся числом после 2 было 3. Далее вычеркивались числа, идущие после 3, но через два числа (числа, кратные 3, т. е. 6,9,12 и т. д.), в конце концов оставались не вычеркнутыми только простые числа. Такой способ мы называем «решето Эратосфена».

Началось своеобразное соревнование на изыскание наибольшего простого числа с древнейших времен до Чебышева и даже до наших дней. Способ Эратосфена не смог удовлетворить ученых, и они пытались найти формулу простых чисел. На протяжении многих столетий это сделать не удавалось. В ряду простых чисел были найдены многие интересные закономерности, но поставленная задача оставалась без ответа. Первым приблизился к решению проблем простых чисел П.Л. Чебышев (4 мая) 1821–26 ноября 1894). Пафнутий Львович Чебышев русский математик и механик.

Именно П.Л. Чебышев получил замечательный результат о распределении простых чисел. За свои гениальные открытия в области теории простых чисел профессор Петербургского университета П.Л. Чебышев вошел в историю математики под именем «победителя простых чисел».

В 1850 г. он доказал, что между любым натуральным числом (не равным 1) и числом, в 2 раза большего его, находится хотя бы одно простое число.

**5**… 7… **10**

**12**…13,17,19,23…**24**

**37**…41,43,47,53,59,61,67,71,73…**74**

Мы видим, что для рассмотренных примеров теорема Чебышева верна.

Среди простых чисел встречаются так называемые «близнецы» или пары простых чисел, разница между которыми составляет двойку.

«Близнецы» появляются с некой периодичностью, причем, чем больше числа, тем реже они встречаются.

Еще Евклидом было доказано, что простых чисел бесконечно много. Однако, окончательного ответа на вопрос, конечно или бесконечно множество «близнецов» пока не существует.

Первые простые числа-близнецы:

(3, 5), (5, 7), (11, 13), (17, 19), (29, 31), (41, 43), (59, 61), (71, 73), (101, 103) …

Найдены гигантские числа — «близнецы»: 10016957 и 10016959, 10999949 и 10999951.

На сегодняшний момент самая большая известная науке пара чисел-«близнецов» — это $3756801695685\times2^{666669}-1$ и $3756801695685\times2^{666669}+1$.

7 января 2016 года **наибольшим известным простым числом** стало число $2^{74207281}-1$, которое содержит 22338618 десятичных цифр. Открытие сделал Кёртис Купер (*англ.*) в рамках проекта GIMPS.

Многие думают, что все открытия в науке математике уже сделаны. Это далеко не так!

Может нам в будущем удастся ответить на некоторые вопросы, потому что до сих пор:

1. Не найдена формула, которая дала бы возможность определять простое число.
2. Неизвестно, каждое ли четное число является суммой двух простых чисел.
3. Неизвестно, бесконечно ли количество чисел — «близнецов», а возможно, есть последняя пара?

Подводя итоги выше сказанному, хотелось бы отметить, что данная работа расширила наш кругозор и углубила знания в области истории простых чисел. Исследования, проводимые выдающимися учеными математиками, начиная с древних времен, до наших дней, оказались очень интересными и познавательными. Считаем, что все поставленные задачи мы решили, и цель проекта достигнута.

**ЛИТЕРАТУРА:**


1. Виленкин, Н. Я., Жохов В. И. и др. Математика — 6, М.: Мнемозина,2015
2. Гальперин, Г. «Просто о простых числах» // Квант. — № 4.
3. Простое число // Энциклопедический словарь юного математика / Сост. А. П. Савин. — М.: Педагогика, 1985
4. https://ru. wikipedia. org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B5_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE


# История арифметики. Счёт и числа


*Смирнов Сергей Николаевич, учащийся 4 «В» класса;*
*Семёнова Ксения Сергеевна, учитель начальной школы, руководитель проекта*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5»


**Введение.**

В истории математики традиционно выделяются несколько этапов развития математических знаний:

1. Формирование понятия геометрической фигуры и числа.
2. Появление счёта.
3. Изобретение арифметических операций.
4. Формирование понятия измерения, которое позволило сравнивать длины, площади и объёмы.

**1. «Один и два»**

Люди научились считать еще в незапамятные времена. Сначала они просто различали один предмет перед ними или нет.

Количество предметов, например, овец, изображалось нанесением чёрточек или засечек на какой — либо твёрдой поверхности: камне, глине, дереве (до изобретения бумаги было ещё очень и очень далеко). Каждой овце в такой записи соответствовала одна чёрточка.

Если предмет был не один, то говорили «много». Постепенно появилось слово для обозначения двух предметов. И не случайно у некоторых племен Австралии до самого последнего времени было только два числительных: «один» и «два».

Урапун (1); Окоза (2); Окоза-Урапун (3); Окоза-Окоза (4).

Далее шло «много». И десять — «много», и сто — «много».

**2. Древнеегипетская десятичная система исчисления**

Для облегчения счёта люди стали группировать предметы по 3, 5, 10 штук. Естественно, что при подсчёте использовались пальцы рук, поэтому первыми появились знаки для обозначения группы предметов из 5 и 10 штук (единиц).

В древнеегипетской системе счисления использовались специальные знаки для обозначения чисел 1, 10, 100. Числа в египетской системе счисления записывались как комбинации этих цифр, в которых каждая из них повторялась не более девяти раз.

Рис. 1. Запись числа 345 в древнеегипетской системе счисления

**3. Древнеримская система.**

У римлян были специальные обозначения не только для чисел 1, 10, 100 и 1000, но и для чисел 5, 50 и 500. Римские цифры имели такой вид: 1 — I, 5 — V, 10 — X, 50 — L, 100 — C, 500 — D и 1000 — M. Возможно, знак V означал раскрытую руку, а X — две такие руки.

Так что, если вы увидите на старинном доме сделанную римскими цифрами надпись MDCCCXLIV, то легко определите, что он построен в 1844 году.

**4. Двенадцатеричная система счисления.**

Широкое распространение имела в древности и двенадцатеричная система, происхождение которой связано со счетом на пальцах: за единицу счета принимались фаланги (отдельные суставы) четырех пальцев одной руки, которые при счете перебирались большим пальцем той же руки. Число 12 называлось «дюжина». Сохранился обычай считать многие предметы не десятками а дюжинами, например, столовые приборы в сервизе или стулья в мебельном гарнитуре.

5. **Вавилонская шестидесятеричная система**

Числа в этой системе счисления составлялись из знаков двух видов: прямой клин служил для обозначения единиц, а лежачий клин — для обозначения десятков.

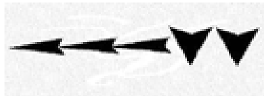


Рис. 2 Число 32 в вавилонской системе

Многое из шестидесятеричной системы вавилонян дошло и до наших дней: деление часа на 60 минут, а минуты на 60 секунд. Следуя разработанной в древнем Вавилоне системе, мы и сейчас дели окружность на 360 частей (градусов).

**6. Славянская система счисления**

Данная система счисления является алфавитной, т. е. вместо цифр используются буквы алфавита. Данная система счисления применялась нашими предками и была достаточно сложной, т. к. использовала в качестве цифр 27 букв.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| а҃ | аз | 1 | і҃ | и | 10 | р҃ | рцы | 100 |
| в҃ | веди | 2 | к҃ | како | 20 | с҃ | слово | 200 |
| г҃ | глаголь | 3 | л҃ | люди | 30 | т҃ | твёрдо | 300 |

Рис. 3 Славянская система счисления

**7. Арабские цифры.**

Те очень удобные цифры, которыми мы пользуемся сегодня, изобрели индийцы: они так любили вычислять, что даже математические книги писали в стихах!

Это был набор из 9 цифр от 1 до 9. Каждая цифра записывалась так, чтобы ей соответствовало количество углов. Например, в цифре 1 — один угол, в цифре 2 — два угла, в цифре 3 — три. И так до 9. Нуля еще не существовало, он появился позже. Вместо него просто оставляли пустое место.

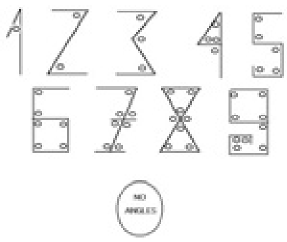


Рис. 4 Арабские цифры

Индийские цифры так сильно упростили вычисления, что со временем завоевали весь мир. В Европу эти цифры попали благодаря арабам, поэтому индийские цифры называют арабскими.

**8. Двоичная система счисления.**

В этой системе всего две цифры — 0 и 1. Основание системы — число 2. Самая правая цифра числа показывает число единиц, следующая цифра — число двоек, следующая — число четверок и т. д. Двоичная система счисления позволяет закодировать любое натуральное число — представить его в виде последовательности нулей и единиц.

**Заключение.**

Я начал свой рассказ с двоичной системы счисления туземцев и закончил двоичной системой счисления, используемой в современных компьютерах. Вот так самая молодая система счисления является и самой старой.

**ЛИТЕРАТУРА:**


1. Берман, Г.Н. Счёт и число (как люди учились считать). 1956.
2. Глейзер, Г.И. История математики в школе. IV–VI классы. 1981.
3. Депман, И.Я. История арифметики. 1965.
4. www. radostmoya. ru/project/akademiya_zanimatelnyh_nauk_matematika/
5. www. wikipedia. org/
6. http://irnik. narod. ru/

# Математика в стиле модерн

***Федин Юрий Иванович, учащийся 9 «Г» класса;***
***Краснова Вера Владимировна, учитель математики первой квалификационной категории, руководитель проекта***
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5»

Архитектура — это искусство, это красота. Но прежде чем построить такую красоту, мало иметь вдохновение, нужно точно знать где, как и сколько потребуется для строительства пусть даже обычного дома. В своих творениях архитекторы должны совместить функциональность, красоту, гармоничность, комфортность, экономичность и, конечно же, долговечность. В этом им и помогают знания геометрии. А в чём же всё-таки проявляется эта помощь?

Например, для измерения площади земельного участка, архитектору необходимы знания формулы расчета площади и, конечно же, единиц измерения.

При расчете размеров помещения архитектору необходимо учитывать средний рост человека, приблизительно 175 см. Значит, в данном случае он должен знать формулу вычисления среднего арифметического действия.

В нашей стране нашло широкое распространение прогрессивного метода строительства по типовым проектам, который наряду с уменьшением объема проектных работ позволяет унифицировать строительные изделия и способствует индустриализации строительства.

Примером выполнения и оформления строительных чертежей могут служить чертежи типовых проектов, разрабатываемые ведущими проектными организациями.

Объекты, изображаемые на строительных чертежах — всевозможные здания и сооружения, состоят из отдельных частей — конструкций. Примерами конструкций здания могут служить его фундаменты (стены, перегородки), перекрытия, крыша.

Еще в древности люди занимались измерениями земного участка. Это было необходимо настолько, что позже возник один из самых важных разделов математики — геометрия, что в переводе означает «землемерие». Архитектура — это тоже несколько землемерие, поэтому все употребляющиеся в этом виде искусства единицы измерения будут схожи с геометрическими.

Модерн же — это художественное направление в искусстве, наиболее распространённое в последней декаде XIX — начале XX века.

Его отличительными особенностями является отказ от прямых линий и углов в пользу более естественных, «природных» линий, интерес к новым технологиям, расцвет прикладного искусства.

Как и ряд других стилей, архитектуру модерна отличает также стремление к созданию одновременно и эстетически красивых, и функциональных зданий. Большое внимание уделялось не только внешнему виду зданий, но и интерьеру, который тщательно прорабатывался. Все конструктивные элементы: лестницы, двери, столбы, балконы — художественно обрабатывались.

Один из старейших зданий в России выполненный в стиле модерн — это Особняк С.П. Рябушинского. Построен по проекту архитектора Ф.О. Шехтеля. К оформлению интерьера был привлечен М.А. Врубель. Шехтель пытался создать иллюзию подводного мира в холле. Самым ярким примером является «тающая» парадная лестница холла, сделанная из белого мрамора в форме волны. Люстра, подвешенная высоко над парадной лестницей, напоминает медузу, стены здания выкрашены в зеленоватый цвет, ручки дверей отлиты в виде морских коньков.

В интерьерах в стиле Модерн изящные линейные плетения, подвижные растительные узоры рассыпаны по, полу, декору, стенам, мебели, лестницам, потолку и даже окнам. Узоры концентрируются в местах их сопряжения, объединяют интерьерные плоскости, активизируют пространство квартиры или дома. Линии декора интерьера несут духовно эмоциональный и символический смысл, сочетая изобразительное с отвлечённым, одухотворённое с вещным, живое с неживым. У мастеров венского модерна Хофмана, Ольбриха, в работах шотландской группы Четверо во главе с Макинтошем, строго геометрический орнамент в стиле модерн варьирует мотивы квадрата и круга. Для стиля модерн характерно взаимопроникновение станковых и декоративно прикладных форм. Произведения живописи и скульптуры теряют свой самостоятельный характер, включаясь в общий ансамбль интерьера в стиле модерна.

Примеры геометрии в стиле модерн:

Окружность представляет собой сечение конуса плоскостью, перпендикулярной его оси. Эксцентриситет окружности равен 0. Окружность можно считать предельным случаем эллипса, в котором фокальное расстояние равно 0, а длина полуосей, a и b, равны. Окружность единственная кривая, касательная к которой в любой точке образует прямой угол с радиусом, проведенным в эту точку.

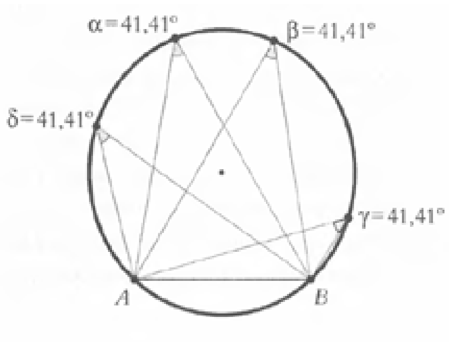



Рис. 1. Окружность

Фокусы эллипса на следующем рисунке обозначены $F_1$ (0; c) и $F_2$ (0; — c). Для эллипса выполняется следующее соотношение между a, b и c: $a^2=b^2+c^2$. Значение 2c называется фокальным расстоянием. Следовательно, в эллипсе, изображенном на рисунке, значение эксцентриситета равно:

$9^2=6^2+c^2$; $c^2=9^2-6^2=81-36=45$; $c=45=6{,}71$

Фокальное расстояние эллипса равно: $F_1F_2=2c=13{,}42$.

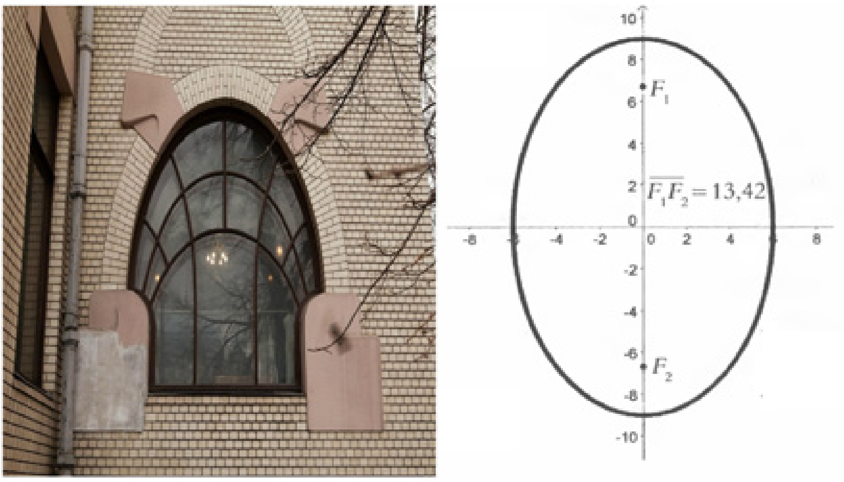



Рис. 2. Эллипс

Спираль Архимеда — это траектория точки, равномерно движущейся вдоль прямой на плоскости, в то время как эта прямая равномерно вращается вокруг одной из своих точек. Точка (0;0) является центром вращения и одновременно предельным случаем эвольвенты окружности радиуса r=0 для начального угла ϴ=0. Спираль, изображенная на рисунке, в полярных координатах описывается уравнением r=50 имеет шаг в 10П ≈ 31,41.

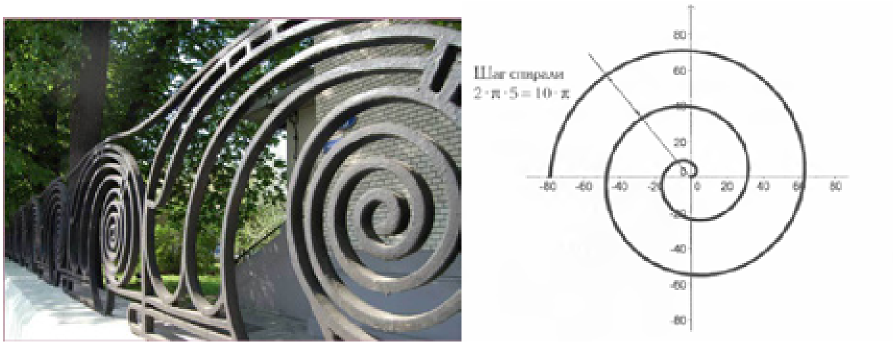



Рис. 3. Спираль Архимеда

А сколько общих свойств имеют математика и архитектура. Это и внутренняя логика, и красота, и гармония, и многое другое. Единственное их различие — личностный характер творчества, который присутствует в архитектуре, но отсутствует в геометрии.

Подводя итоги выше перечисленного, можно сделать вывод, что между математикой и архитектурой много общих черт. Это и используемые в двух сферах единицы измерения, и используемые и математиком, и архитектором инструменты, понятия, методы и свойства. Что еще раз доказывает тесную связь между геометрией и архитектурой. На примере архитектуры в стиле модерн, мы узнали, что характерными чертами нового стиля стало гармоническое соединение разных вещей и в этом его прелесть и уникальность. А также использование геометрических фигур в построении и планировании зданий для их согласованности в интерьере.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. http://www. facade-project. ru/spravochniki/razdel_statej/fasadnyj_dekor_v_stilyah_arhitektury/arhitekturnyj_stil_modern/
2. http://www. liveinternet. ru/users/la_belle_epoque/post58867282
3. https://ru. wikipedia. org/wiki/ %D0%9C %D0%BE %D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD
4. http://dic. academic. ru/dic. nsf/bse/78556/ %D0%93%D0%B5%D0%BE %D0%BC %D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F
5. http://www. yaklass. ru/p/geometria
6. http://matematikaiskusstvo. ru/geometryandart. html

# Как появилось число нуль?

***Федяева Адель Тимуровна, учащаяся 5 «Б» класса,***
***Чекалёва Евгения Андреевна, учитель математики и информатики первой квалификационной категории, руководитель проекта***
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5»

На протяжении тысячелетий люди обходились без ноля: эта цифра была неизвестна ни египтянам, ни римлянам, ни грекам, ни древним евреям.

Первый в истории ноль изобрели вавилонские математики и астрономы. Еще около 300 г. до н. э. ученые Вавилона в своих расчетах вовсю жонглировали «воплощенным ничто» — нолем.

Ноль в представлении вавилонян выглядел совсем не так, как теперь. Он изображался в виде двух поставленных наискось стрел. В последующие века значение ноля стремительно возрастает. Ноль начинает занимать почетное место на различных числовых шкалах — например, на градусной. И ныне мы постоянно оперируем относительными показателями, то есть взятыми относительно некой условной — нулевой — отметки.

Независимо от вавилонян ноль изобрели племена майя, населявшие Центральную Америку. Они знали ноль и пользовались двадцатеричной системой счисления. Как и у вавилонян, ноль у майя был не числом, а лишь значком пробела и не участвовал в операциях сложения, вычитания, умножения и деления. Он лишь показывал, появившись, например, внутри числа «101», что в этом числе нет ни одной «двадцатки». Лишь у индийцев впервые в истории человечества появляется ноль как математический символ, используемый в счетных операциях. Он появился, самое позднее, в 458 году нашей эры.

Поначалу индийцы пользовались словесной системой обозначения чисел. Ноль, например, назывался словами «пустое», «небо», «дыра»; двойка — словами «близнецы», «глаза», «ноздри», «губы», «крылья». Так, в текстах III–IV вв. н. э. число 1021 передавалось как «луна — дыра — крылья — луна».

Лишь в V веке великий математик Арьябхата отказался от этой громоздкой записи, использовав в качестве цифр буквы санскритского алфавита. А вскоре вместо букв ввели особые значки — цифры. Эта сокращенная форма записи позволила ярко выявить все преимущества десятичной системы счисления. Прежде чем «ноль» попал на Запад, он проделал долгий путь. В 711 году арабы вторглись в Испанию и завоевали почти всю ее территорию. В 712 году они захватили часть Индии и покорили Синд — земли в низовьях Инда. Там они познакомились с принятой индийцами системой счисления и переняли ее; с тех пор стали говорить (и говорят) об «арабских цифрах».

Персидский математик аль-Хорезми (787 — ок. 850) первым из арабов описал в своем трактате «Числа индийцев» эту новую систему счисления. Он посоветовал своим читателям ставить в расчетах пустой кружок на то место, где должно помещаться «ничто». Так на страницах арабских рукописей появился привычный нам ноль.

Купцы-мусульмане, посещая Китай, познакомили местных жителей с цифрой «ноль». К тому времени она носила уже новое название. Слово «шунья» («пустое») было переведено на арабский и стало звучать «сифр» и «ас-сифр». Нетрудно увидеть в этом названии прообраз таких слов, встречающихся в разных европейских языках, как «Ziffer», «Cipher», «Chiffre», «цифра».

**Символика числа нуль**.

Ноль имеет тот же символизм, что и круг. Изображенный в виде пустого круга, ноль указывает как на отсутствие смерти, так и на абсолютную жизнь, находящуюся внутри круга. Когда он изображается в виде эллипса, его стороны символизируют восхождение и нисхождение, разворачивание и свертывание. Перед единицей есть только пустота, или небытие, мысль, абсолютное таинство, непостижимый Абсолют.

Знак 0 — это исток всех чисел, и он недаром обозначается кругом, это предел бесконечно малых и бесконечно больших величин. Прозорливцы-математики давно перестали приписывать нолю значение пустоты. Ноль — сам себя замыкающий круг мира. Ноль — потенциал, еще не подвергшийся дифференциации, то есть непостижимый материал всех величин мира. Он обозначает полноту абсолютного Единства, а также олицетворяет Космическое Яйцо первичного андрогина, полноту. Так что, с одной стороны, ноль символизирует пустоту, ничто, смерть, несуществование, неявленное, отсутствие качества и количества, тайну. Но с другой стороны, ноль — это также и вечность, беспредельность, абсолютность действительности, всеобщность, потенция, порождающий промежуток времени.

Для Пифагора ноль — совершенная форма, монада, исток и простор для всего.

В Каббале ноль — безграничность, беспредельный свет, единое.

В исламе — это символ сущности Божества.

В буддизме ноль — пустота и безвещественность.

В даосизме ноль символизирует пустоту и небытие (Дао — прародитель единицы).

**Свойства числа нуль.**

В математике число нуль обладает только ему присущими свойствами.

Любое число при сложении с нулем не меняется.

$a+0=0+a=a$

Умножение любого числа на нуль дает нуль.

$a*0 = 0 * a = 0$

Нуль не имеет знака (оно ни положительное, ни отрицательное).

Так как при делении 0 на 2 получается целое число, то 0 является четным числом.

$0: 2 = 0$

0 делиться на все числа, в результате получается нуль. Исключением является выражение 0:0, приводящее к неопределенности.

$0: a = 0$

**Памятники числу нуль.**

Как мы уже убедились, число нуль удивительное во всех отношениях. Оно прекрасно. Было бы очень обидно, если бы число нуль не нашло отображение в памятниках искусства.

Точка, от которой отсчитывают расстояния в Венгрии, отмечена особо. В этом месте (оно находится в центре Будапешта) поставлен — ни много ни мало — памятник нулю. Ни одна другая цифра не удостоилась таких почестей!

Дунайском биосферном заповеднике есть место, называемое «нулевым километром». Так называется место, где Дунай впадает в Черное море и откуда начинается отсчет расстояний на реке. Даже соответствующий монумент имеется. На острове Анкудинов, установлен знак нулевого километра. Отсюда ведется отсчет длины Дуная, пролегающего по землям десяти государств Европы. Интересно, что Дунай — единственная река в мире, которую измеряют не от истоков, а из дельты.

Также это число удостоилось памятника в городе Мюнхене.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. http://xn — 80aaiflkn. su/zagadki-pro-cifru-0/
2. http://jtdigest. narod. ru/dig2_02/null. htm
3. http://5klass. net/matematika-6-klass/Interesnye-fakty-o-chislakh/006-Osnovnye-svojstva-nulja. html
4. https://infourok. ru/issledovatelskaya-rabota-po-teme-nul-eto-ne-polniy-nol-463926. html
5. http://www. zaitseva-irina. ru/html/f1113023758. html

# Проектная деятельность на уроках математики в 5 классе (из опыта работы)

***Чекалева Евгения Андреевна, учитель математики первой квалификационной категории***
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5»

В современном мире перед школой первостепенной задачей является достижение нового, современного качества образования. Мы наблюдаем стремительные изменения во всем обществе, которые требуют от человека новых качеств. Речь идет о способности человека к творческому мышлению, умении самостоятельно принимать решения, проявлять инициативу. Решению этого вопроса способствует проектная деятельность учащихся на уроках математики, которая заранее спланирована и направлена на получение личностно значимого результата и предполагает самостоятельное решение математических задач.

Мною выбраны долгосрочные проекты в качестве приоритетных, потому что именно они позволяют ребенку научиться выстраивать план работы над проектом, ознакомиться с большим количеством дополнительного материала, проанализировать его и составить грамотный план своей работы над выбранной темой.

Проектная деятельность подразумевает следующие этапы:

1. Поисковый этап. На данном этапе происходит поиск и анализ проблемы, постановка цели проекта.
2. Аналитический этап. Ученик анализирует имеющуюся информацию, какой информации не хватает, сбор и изучение информации, составление плана реализации.
3. Практический этап предполагает выполнение запланированных действий, мониторинг качества, изменение и коррекция собранной информации применительно к теме проекта и поставленной цели.
4. Презентационный этап. На этом этапе учащийся должен представить свой проект и изучить возможности использования результатов проекта.
5. Контрольный этап. Проводится совместно с педагогом, потому что требует анализа проделанной работы.

В 5 классе не каждый ученик может самостоятельно подготовить качественный научный проект. Ему требуется сопровождение учителя. В результате выполнения проекта и его защиты каждый участник данного процесса получит возможность реализовать следующие функции проектной технологии:

— стимуляция детской самостоятельности и обогащение ребенка жизненным опытом;
— вывод процесса обучения из стен школы в окружающий мир, природную и социальную среду;
— обеспечивает личностный рост ребенка, позволяет вести ученика по ступеням роста — от проекта к проекту.

В результате работы над проектом каждый ученик получает возможность совершенствовать себя как личность. Процесс саморазвития происходит на каждом этапе работы над проектом.

Во время поискового этапа ученик соприкасается с новой гранью учебного процесса. Уже не ему задают вопросы, а он сам должен его сформулировать. В каждом предмете есть большое количество тем, которые невозможно затронуть на уроках в полном объеме. Ученик пытается понять, что именно ему интересно, что бы он хотел узнать. Ученик учиться ставить перед собой цели и правильно и точно формулировать конкретные вопросы, на которые он хотел бы найти ответы. Одновременно происходит анализ предполагаемых результатов.

Аналитический этап наиболее трудный и требует большого количества усилий и от ученика и от учителя. В современном обществе нет недостатка в информации. Задача учителя грамотно направить ученика на поиск именно той, что требуется в работе. Изучив большой объем информации главное не потеряться и четко понимать, что именно тебе нужно. При выполнении своей первой проектной работы ученик должен постоянно контактировать с учителем и совместно обсуждать найденную информацию. На этом этапе может быть изменена тема проекта или задачи, который ставит ученик перед собой.

Когда ученику ясна цель проекта, следует организовать работу по определению задач, которые указывают на промежуточные результаты и отвечают на вопрос, ЧТО должно появиться (быть сделано), чтобы цель проекта была достигнута (чтобы результат был получен). Затем каждая задача дробится на шаги (отдельные действия, которые ученик выполняет полностью за ограниченный промежуток времени). Затем ученик составляет план работы, расставляя шаги в необходимой последовательности, учитывая то, что некоторые действия он не сможет выполнить без предварительного завершения других шагов. На основании полученного списка шагов учащийся может спланировать необходимые для их реализации ресурсы (в том числе информационные).

Каждый проект должен завершаться получением какого-либо продукта. Это могут быть: видеофильм, альбом, барометр, компьютерная газета, бюллетень, зимний сад, альманах, сайт, костюм, исковое заявление, письмо главе местной администрации, макет, словарь, электромагнит, атлас, воздушный змей, передвижная выставка, экспозиция музея, генеалогическое древо, электродвигатель, сбор лекарственных трав и т. д. Этот список можно было бы продолжить.

Презентационный этап подразумевает публичное выступление. В нашей школе проводится Научно-практическая конференция, где ребята имеют возможность представить результат своей деятельности.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ — это убеждение, форма коммуникации. Ее цель ограничена, она и не должна быть всеобъемлющей. Чувство цвета, линии, композиции, пропорции, гармонии, способность к образному мышлению, знание психологии цвета помогут создать эффективную презентацию результата, обеспечить ее успех. Презентация по своей сути предназначена для демонстрации полученного продукта, а не для рассказа о процессе работы над проектом.

Стратегии проведения презентации

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Изложение фактов → | Высказывание соображений, вытекающих из них → | | Призыв к действиям |
| 2. | Продемонстрировать нечто плохое → | Показать, как исправить это зло → | | Просить о сотрудничестве |
| 3. | Добиться интереса и внимания → | Завоевать доверие → | Изложить ваши факты, разъяснить слушателям достоинства вашего предложения → | Привести убедительные мотивы, побуждающие людей действовать |

**ЛИТЕРАТУРА:**


1. http://www. uchportal. ru/publ/31-1-0-6112
2. http://nsportal. ru/sites/default/files/2013/12/22/sbornik_proektnaya_deyatelnost_na_urokakh_matematiki. doc
3. http://makarevskayaom. narod. ru/projekt/projekt_etap. htm
4. http://nsportal. ru/USER/667/PAGE/UCHEBNYY-PROEKT


# Математические парадоксы и софизмы


*Шамина Виктория Валентиновна, учащаяся 11 «Б» класса;*
*Матешин Владимир Евгеньевич учащийся 11 «Б» класса;*
*Ефремова Анна Александровна, учащаяся 11 «Б» класса;*
*Шмелева Ольга Владимировна, учитель математики высшей квалификационной категории, руководитель проекта*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5»


В современном мире мы на каждом шагу сталкиваемся с обманом, мошенничеством. Приглашения на бессмысленные тренинги, семинары заполонили СМИ. Мы считаем, что очень важно научиться отличать ложь от истины и уметь противостоять манипуляциям со стороны других.

В нашем проекте речь пойдет о софизмах, парадоксах и об их главной составляющей — нарушении логики. А так же мы постараемся ответить на следующие вопросы:

— В причины возникновения софизмов?

— Какие различают виды софизмов и парадоксов?

— Как их распознать и для чего это нужно?

Целью проекта является изучение информационных источников и научной литературы, их систематизирование, обработка и обобщение полученного материала по данной теме.

Задачи проекта:

1) собрать информацию о логических софизмах и парадоксах;
2) найти математические парадоксы и софизмы;
3) выяснить причины возникновения противоречий в рассуждениях и доказательствах;
4) провести ряд исследований на тему «решение софизмов как показатель интеллектуального уровня по гендерному признаку» в средних классах.

**Нарушение логики**

Главной составляющей парадоксов и софизмов является нарушение логики. Оно встречается везде, в первую очередь, конечно, в рассуждениях, но можно их порой увидеть в рисунках, в чертежах, в литературных произведениях, даже в научных работах и во многом другом. Например, в песенке сочиненной английскими студентами:

| | |
|---|---|
| The more you study, the more you know. | Чем больше учишься, тем больше знаешь. |
| The more you know, the more you forget. | Чем больше знаешь, тем больше забываешь. |
| The more you forget, the less you know. | Чем больше забываешь, тем меньше знаешь. |
| The less you know, the more you forget. | Чем меньше знаешь, тем меньше забываешь. |
| The less you forget, the more you know. | Но чем меньше забываешь, тем больше знаешь. |
| *So why study?* | *Так для чего учиться?* |

Мориц Эшер рисовал картины с элементами нарушения логики:

Рис. 1 «Рисующие руки» 1948 г.

Рис. 2 «Рептилия» 1943 г.

Теперь более подробно рассмотрим парадоксы и софизмы.

**Парадоксы**

Парадоксом называется суждение, которое может доказать, что суждение одновременно является как ложным, так и истинным. Это явление разделяется на 2 вида: апория и антиномия.

Апория — появление вывода, который противоречит опыту. Примером служит парадокс, сформулированный Зеноном:

Быстроногий Ахиллес не в состоянии догнать черепаху, так как она при каждом последующем шаге будет отдаляться от него на некоторое расстояние, не давая ему догнать себя, ведь процесс деления отрезка пути бесконечен.

Поясним в чем тут дело:

Шаг Ахиллеса имеет какую-то величину, и он как минимум в 10 раз больше шага черепахи. Шаг — ненулевая величина, иначе герои не двигаются, что противоречит условию задачи. Через некоторое время после начала забега расстояние между участниками сократится до величины, равной разности шага Ахиллеса и шага черепахи. Следующим шагом Ахиллес ее догонит, т. к. он сделает больше шаг, нежели черепаха.

Антиномия — это парадокс, предполагающий наличие двух взаимоисключающих суждений, которые одновременно истинны. Например:

Фраза «я лгу», может являться как истиной, так и ложью, но если это правда, то человек, произносящий ее, говорит истину и не считается лжецом, хотя фраза подразумевает обратное.

Итак, парадокс — это противоречие, которое возникает в ходе рассуждений, важно отметить, что появляется оно само собой, то есть непреднамеренно.

**Математические парадоксы**

Существуют парадоксы в математике. И вот, действительно, самое парадоксальное — это то, что в математике вообще есть парадоксы. Например:

**Парадокс бесконечно малых величин**

Бесконечно малые — это переменные величины, стремящиеся к пределу, равному нулю. Проблема состояла в их туманном понимании: то они рассматриваются как числа равные нулю, то как ему неравные. Люди рассматривали их как постоянные величины. Тогда из этого названия таких величин следует, что бесконечное является чем-то завершенным.

Кризис перестал быть таковым после создания теории пределов в начале XIX века французским математиком Огюстеном Луи Коши (1789 – 1857). С того момента бесконечно малые величины рассматриваются как постоянно изменяющиеся, а не постоянные, стремящиеся к пределу, но никогда его не достигающие. Постоянно изменяющиеся числа!

**Софизм**

Слово «софизм» красивое и весьма необычное, к тому же его мы не употребляем в повседневной жизни, поэтому некоторые люди не знают, что оно означает, а, порой, и впервые слышат. Углубимся в историю и выясним: что такое «софизмы»? и откуда к нам пришел этот интересный термин?

Софизмы были замечены еще в древности. В переводе с греческого дословно оно означает: уловка, выдумка или мастерство.

Что же такое софизм? Софизм — утверждение, являющееся ложным, но не лишенным элемента логики, за счет чего при поверхностном взгляде на него, оно кажется верным. В отличие от парадокса, в софизме ошибка сделана специально, но скрыта, якобы, под правильным действием. А почему они появляются?

**Причины появления софизмов**

К психологическим причинам софизмов относят интеллект человека, его эмоциональность и степень внушаемости. То есть более умному человеку достаточно завести своего оппонента в тупик, чтобы тот согласился с предложенной ему точкой зрения.

Чем более убедительной будет речь человека, тем больше шанс, что окружающие не заметят ошибок в его словах. На это и рассчитывают многие из тех, кто пользуется такими приемами в споре.

Развитая интеллектуальная личность имеет возможность следить не только за своей речью, но еще и за каждым аргументом собеседника, обращая при этом свое внимание на аргументы, приводимые собеседником. Такого человека отличает больший объем внимания, умение искать ответ на неизвестные вопросы вместо следования заученным шаблонам, а также большой активный словарный запас, при помощи которого мысли выражаются наиболее точно.

Объем знаний тоже имеет немаловажное значение. Умелое применение такого вида нарушений, как софизмы в математике, недоступно малограмотному и не развивающемуся человеку.

Во время обсуждения точек зрения происходит воздействие не только на разум и чувства, но еще и на волю. Уверенный в себе и напористый человек с большим успехом отстоит свою точку зрения, даже если та была сформулирована с нарушением логики. Особенно сильно такой прием действует на большие скопления людей, подверженных эффекту толпы и не замечающих софизм. Что это дает оратору? Возможность убедить практически в чем угодно. Еще одной особенностью поведения, позволяющей победить в споре при помощи софизма, является активность. Чем более пассивен человек, тем больше шансов убедить его в своей правоте.

Какой можно из этого сделать вывод? Эффективность софистских высказываний зависит от особенностей обоих людей, задействованных в разговоре. При этом эффекты всех рассмотренных качеств личности складываются и влияют на исход обсуждения проблемы.

**Математические софизмы**

Математические софизмы относятся к сложным софизмам. При разборе математических софизмов выделяются основные ошибки:

1) деление на 0;
2) неправильные выводы из равенства дробей;
3) неправильное извлечение квадратного корня из квадрата выражения;
4) нарушения правил действия с именованными величинами;
5) путаница с понятиями «равенства» и «эквивалентность» в отношении множеств;
6) проведение преобразований над математическими объектами, не имеющими смысла;
7) неравносильный переход от одного неравенства к другому;
8) выводы и вычисления по неверно построенным чертежам;
9) ошибки, возникающие при операциях с бесконечными рядами и предельным переходом.

Алгебраические софизмы

Алгебраические софизмы — намеренно скрытые ошибки в уравнениях и числовых выражениях. Рассмотрим несколько примеров:

1) Рассмотрим интеграл

$$\int_{-1}^{1} \frac{1}{x^2}\,dx$$

Так как функция $\frac{1}{x^2}$ положительна на всей своей области определения, то значение интеграла должно быть положительным.

Воспользуемся формулой Ньютона-Лейбница:

$$\int_{-1}^{1} \frac{1}{x^2}\,dx = -\frac{1}{x}\Big|_{-1}^{1} = -\frac{1}{1} + \frac{1}{-1} = -2$$

Где ошибка?

Рассмотрим график функции:

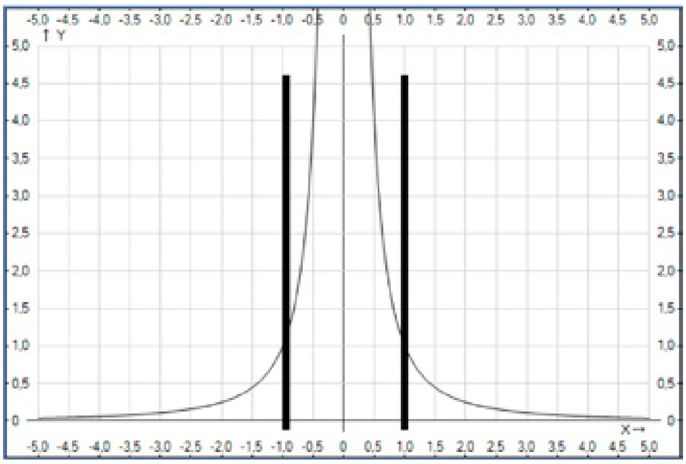


Рис. 3

1) $\frac{1}{x^2}$ — ни что иное как гипербола, но так как $x^2$, то график расположен в первой и во второй четвертях координатной плоскости

2) Теперь перейдем к пределам; на графике видно, что подынтегральная функция на отрезке [-1;1] прерывается

Формулу Ньютона-Лейбница можно использовать только на том отрезке, где график функции непрерывен.

Геометрические софизмы

Геометрические софизмы — это умозаключения или рассуждения, обосновывающие какую-нибудь заведомую нелепость, абсурд или парадоксальное утверждение, связанное с геометрическими фигурами и действиями над ними. Например:

«Через точку на прямую можно опустить два перпендикуляра»

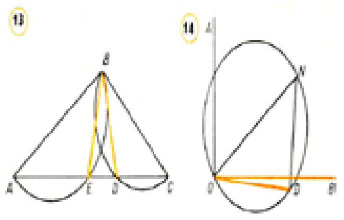


Рис. 4

Возьмем треугольник ABC. На сторонах AB и BC этого треугольника, как на диаметрах, построим полуокружности. Пусть эти полуокружности пересекаются со стороной AC в точках E и D. Соединим точки E и D прямыми с точкой B. Угол AEB прямой, как вписанный, опирающийся на диаметр; угол BDC также прямой. Следовательно, BE ⊥ AC и BD ⊥ AC. Через точку B проходят два перпендикуляра к прямой AC.

В чем ошибка?

В своих рассуждениях, о том, что из точки на прямую можно опустить два перпендикуляра, мы опирались на ошибочный чертеж. В действительности полуокружности пересекаются со стороной AC в одной точке, т. е. BE совпадает с BD. Значит, из одной точки, не лежащей на данной прямой, нельзя опустить два перпендикуляра к этой прямой.

Решение математических софизмов не только развивает логику, но и внимательность, способствует тому, что ученик меньше совершает ошибок, а если и совершает, то при проверке вероятность того, что он найдет свою ошибку, становится больше.

**Исследование**

Нами было проведено исследование на тему «решение софизмов как показатель интеллектуального уровня по гендерному признаку»: мы предложили ученикам двух шестых классов найти ошибку в софизме «5=6» с целью определить способны ли учащиеся распознавать неверные утверждения, представленные как логическое объяснение. Суть софизма заключалась в следующем:

Возьмем верное числовое тождество:

35 + 10–45 = 42 + 12–54

Вынесем общие множители левой и правой частей за скобки. Получим:

5 (7 + 2–9) = 6 (7 + 2–9).

Разделим обе части этого равенства на общий множитель (заключенный в скобки).

Получаем

5 = 6.

В чем ошибка?

Выражение в скобках равно нулю

На ноль делить нельзя!

Результаты были таковы:

Из 57 человек «Не знаю», — ответили 38, неправильный ответ дали 27 человек, правильный — 2 мальчика.

С чем может быть связан такой низкий показатель?

Возможно, из-за столь юного возраста, дети рассредоточены, невнимательны и очень доверчивы, что отразилось на результатах.

Опираясь на итоги исследования, можно сделать вывод, что у мальчиков лучше развито логическое мышление. Однако несколько девочек были близки к верному ответу, но им не хватило точности, определенности. В результате их ответ нельзя считать верным. Это говорит о том, что мальчики, как правило, могут более точно выражать свои мысли.

**Заключение**

Работа над софизмами и парадоксами — это тренировка мышления и логики. Она способствует мозговой деятельности. Человек уверенно и быстро ориентируется в жизненных ситуациях, требующих принятия верного решения, умеет отстаивать свое мнение. Таких людей нелегко обмануть, вовлечь в какие-либо махинации финансового или иного характера. Оттачивается острота ума, умение четко и точно формулировать свои мысли, отличать заблуждения от реальности.

## ЛИТЕРАТУРА:


1. Брутян, Г., Паралогизм, софизм и парадокс//Вопросы философии, 1959.
2. Мартин Гарднер. Математические головоломки и развлечения. М.: Оникс, 1994.
3. Гаврилова, Т.Д. Занимательная математика. 2008.
4. http://fb. ru
5. http://nsportal. ru
6. http://festival. 1september. ru
7. http://mathemlib. ru

# Доказательства теоремы Пифагора с точки зрения психологии

*Шамина Виктория Валентиновна, учащаяся 10 «Б» класса;*
*Матешин Владимир Евгеньевич, учащийся 10 «Б» класса;*
*Павлова Екатерина Александровна учащаяся 10 «Б» класса;*
*Лукьянов Федор Сергеевич, учащийся 10 «Б» класса;*
*Шмелева Ольга Владимировна, учитель математики высшей квалификационной категории, руководитель проекта*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа №5»

**Цели и задачи проекта**

Ознакомиться с биографией Пифагора, с историей теоремы Пифагора с помощью дополнительной литературы и других источников информации.

Выдвинуть гипотезу и провести психологическое исследование среди учащихся на латеральные функции головного мозга, на примере доказательств теоремы Пифагора.

Сделать вывод о достоверности, выдвинутой теории.

Суть гипотезы в том, что определенные виды доказательств теоремы свойственны разным типам личностей.

**Пифагор Самосский**

**Пифагор Самосский** — древнегреческий математик, философ, мистик, религиозный и политический деятель.

Родителями Пифагора были Мнесарх и Партенида с острова Самос. Мнесарх был камнерезом.

Рождение ребёнка будто бы предсказала Пифия в Дельфах, потому Пифагор и получил своё имя, которое значит «тот, о ком объявила Пифия». В частности, Пифия сообщила Мнесарху, что Пифагор принесёт столько пользы и добра людям, сколько не приносил и не принесёт в будущем никто другой. Поэтому, на радостях, Мнесарх дал жене новое имя Пифаида, а ребёнку — Пифагор.

Первым учителем Пифагора был Гермодамас. По его совету Пифагор решил продолжить образование в Египте, у жрецов, родной остров Пифагор покинул в 18 лет. Сначала он жил на острове Лесбос. Из Лесбоса путь Пифагора лежал в Милет — к знаменитому Фалесу, основателю первой в истории философской школы. Пифагор внимательно слушал в Милете лекции Фалеса. Фалес советовал ему поехать в Египет, чтобы продолжить образование. И Пифагор отправился в путь. Перед Египтом Пифагор на некоторое время остановился в Финикии, где, по преданию, учился у знаменитых сидонских жрецов. Затем он приехал в Египет, где пробыл 22 года, пока его не увёл в Вавилон в числе пленников персидский царь Камбиз, завоевавший Египет в 525 до н. э. В Вавилоне Пифагор пробыл ещё 12 лет, общаясь с магами, пока наконец не смог вернуться на Самос в 56-летнем возрасте, где соотечественники признали его мудрым человеком.

Вскоре Пифагор поселился в греческой колонии Кротоне в Южной Италии, где нашёл много последователей.

Со временем Пифагор прекращает выступления в храмах и на улицах, а учит уже в своем доме. Система обучения была сложной, многолетней.

Постепенно ученики Пифагора создали организацию, которая весьма напоминала религиозный орден. В него входили только избранные, и они всячески почитали своего лидера. В Кротоне со временем данный орден практически захватил власть.

В конце VI в. до н. э. начали расти антипифагорейские настроения. В результате философ вынужден был удалиться в другую греческую колонию, Метапонт. Здесь он прожил до самой смерти.

**Теорема Пифагора**

Из-за недостатка сведений трудно отличить открытия самого Пифагора от достижений его предшественников и учеников. То же можно сказать и о теореме, почти везде называемой именем Пифагора: «Квадрат, построенный на гипотенузе прямоугольного треугольника, равновелик сумме квадратов, построенных на его катетах».

Что треугольник со сторонами 3, 4 и 5 — прямоугольный, египтянам было известно уже еще около 2300 г. до н. э., во времена царя Аменемхета I (согласно папирусу 6619 г. Берлинского музея).

Теорема Пифагора встречается в вавилонских клинописных табличках приблизительно 2000 г. до н. э.

Теорема Пифагора около 900 г. до н. э. звучала так (в переводе с латинского): «Во всяком прямоугольном треугольнике квадрат, образованный на стороне, натянутой над прямым углом, равен сумме двух квадратов, образованных на двух сторонах, заключающих прямой угол».

А приблизительно около 1400 г. в Германии теорема была сформулирована так (в переводе): «Площадь квадрата, измеренного по длинной стороне, столь же велика, как у двух квадратов, которые измерены по двум сторонам его, примыкающим к прямому углу».

В современных учебниках геометрии теорема написана так: «В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов».

**Доказательства теоремы Пифагора**

Существует множество доказательств теоремы Пифагора. Рассмотрим некоторые из них:

I. ПРОСТЕЙШЕЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО:

«Квадрат, построенный на гипотенузе прямоугольного треугольника, равновелик сумме квадратов, построенных на его катетах».

Простейшее доказательство теоремы получается в простейшем случае равнобедренного прямоугольного треугольника. Посмотреть на мозаику равнобедренных прямоугольных треугольников, чтобы убедиться в справедливости теоремы. Например, для треугольника ABC: квадрат, построенный на гипотенузе AC, содержит 4 исходных треугольника, а квадраты, построенные на катетах, — по 2. Теорема доказана.

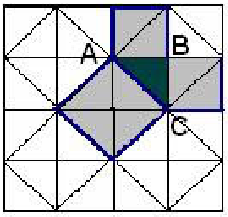



Рис. 1

II. АЛГЕБРАИЧЕСКОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА:

Дано: ΔABC; $\angle C = 90°$; BC = $a$; AC = $b$; AB = $c$.

Доказать: $c^2 = a^2 + b^2$

Доказательство:

1. Дополним Построение: достроим чертеж до квадрата со стороной $a + b$ — получим квадрат CMKN

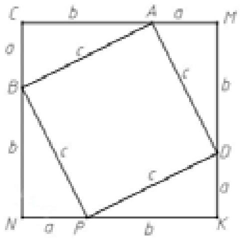



Рис. 2

2. $S_{CMKN} = (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

3. $S_1\,(\Delta ABC) = \frac{1}{2}ab$

4. ΔBCA = ΔAMD = ΔDKP = ΔPNB (по двум катетам)

5. Равные фигуры имеют равные площади.

6. Значит: $S_1\,(\Delta ABC) = S_2\,(\Delta AMD) = S_3\,(\Delta DKP) = S_4\,(\Delta PNB) = \frac{1}{2}ab$

7. $S_{ADPB} = c^2$

8. Площадь фигуры, разбитой на части равна сумме площадей её частей. Значит: $S_{CMKL} = 4S_1 + c^2 = 4\cdot\frac{1}{2}ab + c^2 = 2ab + c^2$

9. Итак: $a^2 + 2ab + b^2 = 2ab + c^2$

10. Значит: $a^2 + b^2 = c^2$ (если мы из обеих частей верного равенства вычитаем одинаковые слагаемые, то получим верное равенство)

11. т. е. $c^2 = a^2 + b^2$

III. СРАВНЕНИЕ:

Сравните 2 рисунка и, исследуя эти рисунки объясните, почему $c^2 = a^2 + b^2$.

*Большие квадраты равны, следовательно, равны их площади.*

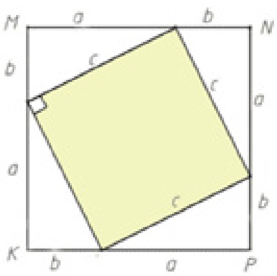



Рис. 3

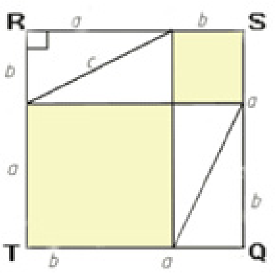



Рис. 4

Первый квадрат состоит из квадрата со стороной с и четырёх треугольников с катетами *а* и *в*.

Второй квадрат состоит из двух квадратов (один со стороной *а*, другой со стороной *в*) и четырех таких же треугольников.

Исключив там и там треугольники видим, что $\boldsymbol{c^2 = a^2 + в^2}$.

IV. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ТЕОРЕМЫ ИНДИЙСКИМ МАТЕМАТИКОМ БХАСКАРИ-АЧАРНА:

Дано: ΔABC, $\angle C = 90°$ (AB = $c$; BC = $a$; AC = $в$)

Доказать:

1. Дополним построение: достроим чертёж до квадрата ABDE, со стороной $c$.

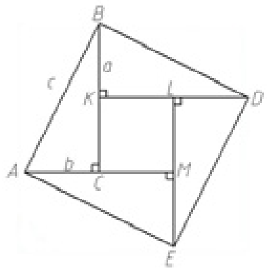



Рис. 5

2. Проведем DK ⊥ BC; DK = $a$

3. Проведем EL ⊥ DK; EL = $a$

4. Проведём AM ⊥ EL; AM = $a$

5. Получили 4 прямоугольных треугольника: ΔABC = ΔBKD = ΔDLE = ΔEMA (по гипотенузе и катету)

6. KL = $a - b$; LM = $a - b$; CM = $a - b$; KC = $a - b$

7. Значит KLMC — квадрат (ромб с прямыми углами — квадрат)

8. $S_{KLMC} = (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

9. $S_{ABDE} = c^2$

10. $S_{ABDE} = 4\cdot\left(\frac{ab}{2}\right) + (a - b)^2$, т. е. $c^2 = 2ab + a^2 - 2ab + b^2$, т. е. $\boldsymbol{c^2 = a^2 + b^2}$

V. ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО МЕТОДОМ ГАРФИЛДА:

Дано: ABC — прямоугольный треугольник

Доказать: $BC^2 = AB^2 + AC^2$

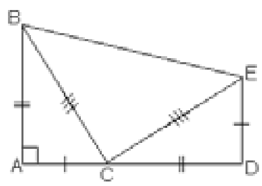



Рис. 6

Доказательство:

1) Построим отрезок CD равный отрезку AB на продолжении катета AC прямоугольного треугольника ABC. Затем опустим перпендикуляр ED к отрезку AD, равный отрезку AC, соединим точки B и E.

2) Площадь фигуры ABED можно найти, если рассматривать её как сумму площадей трёх треугольников:

$$S_{ABED} = \frac{2\cdot AB\cdot AC}{2} + \frac{BC^2}{2}$$

3) Фигура ABED является трапецией, значит, её площадь равна:

SABED= (DE+AB) ·AD/2

4) Если приравнять левые части найденных выражений, то получим:

$$AB \cdot AC + \frac{BC^2}{2} = \frac{(DE + AB)(CD + AC)}{2}$$

$$AB \cdot AC + \frac{BC^2}{2} = \frac{2(AC + AB)}{2}$$

$$AB \cdot AC + \frac{BC^2}{2} = \frac{AC^2}{2} + \frac{AB^2}{2} + AC \cdot AB$$

$BC^2=AB^2+AC^2$.

Исследование

Ученые на протяжении нескольких сотен лет изучают головной мозг человека и его функции.

Мы выдвинули гипотезу, что определенные виды доказательств теоремы свойственны разным типам личностей. В качестве критерия типологии мы выбрали латеральные функции больших полушарий (латеральность — распределение функций мозга). Исходя из функционирования головного мозга, наше правое полушарие отвечает за интуицию, чувства, эмоции, а левое — за логику, чтение, письмо и т. д.

Для подтверждения своей гипотезы в нашем классе мы провели тест и определили, какие полушария мозга преобладают у наших одноклассников. Было выявлено, что у 34% ребят преобладает левое полушарие и у 66% — правое. На следующем этапе эксперимента были представлены несколько доказательств одной теоремы. В результате эксперимента мы получили следующие данные:

учащимся с преобладанием функции левого полушария наиболее понятные оказалось геометрическое доказательство методом Гарфилда (V);

ребята с преобладанием функций правого полушария выбрали доказательство методом сравнения (III).

Это частично подтвердило нашу гипотезу о том, что доказательства теоремы связано с особенностями восприятия информации.

Однако, алгебраическое доказательство теоремы Пифагора (II) оказалось одинаково близко и понятно ученикам и с правым, и с левым типом функционированием мозга.

Итак, мы ознакомились с основными сведениями о Пифагорейской школе и философскими идеями, которые развивали античные философы и мыслители. В ходе проделанной работы мы подтвердили гипотезу по критерию латеральных функций больших полушарий головного мозга для разных типов личностей на примере восприятия доказательств теоремы Пифагора.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Литцман, В. Теорема Пифагора. 1951.
2. Жмудь, Л.Я. Пифагор и его школа. 1990.
3. Учебник для общеобразовательных учреждений «Геометрия 7–9 классы» Л.С. Атанасян, 2015.
4. http://to-name. ru/
5. http://subscribe. ru/

# Метод проектов – эффективное средство формирования ключевых компетенций учащихся

*Шмелева Ольга Владимировна, учитель математики высшей квалификационной категории*
МБОУ «Хотьковская средняя общеобразовательная школа № 5»

В Федеральных Государственных Образовательных Стандартах ставится важнейшая задача: перейти от простой передачи знаний, умений и навыков от педагога к обучающемуся к развитию способности учащегося самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. Одним из условий решения этой задачи образования является формирование универсальных учебных действий, ключевых образовательных компетенций учащихся. Большая роль при этом отводится такой предметной области, как математика. Одно из самых эффективных средств формирования ключевых компетенций учащихся на уроках и во внеурочной деятельности — это применение метода проектов, основанного на компетентностно-ориентированных образовательных технологиях. Основной целью внеурочной проектной деятельности можно считать реализацию потенциала личности и развитие способностей обучающихся, а также партнёрское общение, формирование навыков работы с информацией, организация и использование рабочего времени, умение оценивать свои возможности и осознавать свои интересы. Проекты по математике могут быть разнообразны по форме, содержанию, характеру основной деятельности, по количеству участников и продолжительности исполнения. Как известно, различают следующие виды проектов по доминирующей деятельности обучающихся:

*Практико-ориентированный проект*
*Исследовательский проект*
*Информационный проект*
*Творческий проект*
*Прикладной проект*
*Социальный проект*

Во всех этих проектах речь идет не о единственной, а о доминирующей направленности деятельности участников.

В своей работе использую следующие виды проектов:

**1. *Исследовательский проект*** по структуре напоминает подлинно научное, хоть и небольшое, исследование. Он потребует работы по определенному алгоритму:

— постановка проблемы;
— формулировка гипотезы;
— планирование действий;
— сбор данных, их анализ и синтез, сопоставление с известной информацией;
— подготовка и написание отчёта (альбома, реферата, компьютерной презентации);
— защита, презентация проекта.

В этом учебном году учащиеся пятого класса работали над *исследовательским* проектом «*Старинные меры длины*». Постановка проблемы. Нельзя представить себе жизнь человека, не производящего какие-либо измерения. Ежедневно ученые, инженеры, архитекторы, строительные рабочие, школьники выполняют множество различных измерений длины, используя сложные приборы и обыкновенные линейки. А что же существовало до того, как изобрели линейку, сантиметр, метр? Как появились меры длины? Пользуются ли в настоящее время старинными мерами длины в нашей стране и за рубежом? Где и для чего? Цель работы: познакомиться со старинными мерами длины, экспериментальным путем, проведя измерения, установить длину старинных мер и сравнить полученные результаты с опубликованными в различных источниках информации. Был составлен план действий:

1. Сбор информации о старинных мерах длины нашей страны и других стран, возможных вариантах их использования в современном мире
2. Установление опытным путем длин старинных мер (проведение измерений учащихся в 8-ом и 10-ом классах)
3. Проведение анализа полученных результатов (в т. ч. вычисление среднего арифметического таких мер длины, как пядь, локоть, сажень, дюйм, фут и некоторые другие)
4. Оформление результатов (доклад на конференции и презентация)

Группой обучающихся 10 класса на школьной научно-практической конференции была представлена *исследовательская* проектная работа «*Доказательства теоремы Пифагора с точки зрения психологии*». Гипотеза: учащиеся с разными типами мышления по-разному воспринимают доказательства знаменитой теоремы Пифагора. Цель: выбрать «удобные» доказательства для каждого типа мышления. Десятиклассники составили план работы над проектом:

1. С помощью различных источников информации расширить и углубить свои знания о великом учёном древности.
2. Выбрать из всех доступных доказательств несколько и представить их учащимся 8-ого и 10 класса.
3. Провести анкетирования с целью определения более понятного для каждого доказательства.
4. С помощью школьного психолога определить тип мышления учащихся в этих классах.
5. Обработать результаты и сделать выводы.
6. Ознакомить с выводами учителей математики
7. Оформить результаты и выступить с докладом на школьной конференции.

Использование в обучении метода проектов способствует формированию исследовательских навыков учащихся, активизирует их деятельность.

**2. *Информационный проект*** направлен на сбор информации о каком-то объекте, явлении с целью ее анализа, обобщения и представления для широкой аудитории.

Восьмиклассники работали над *информационным* проектом «*Золотое сечение — божественная пропорция*». Постановка проблемы. Во все времена люди пытались находить закономерности в окружающем их мире. С развитием математики людям удалось измерить «золотое соотношение», которое впоследствии получило название «Золотое сечение». Многие объекты живой и неживой природы имеют отношение длин некоторых своих элементов, близкое к этому соотношению. Удивительно, как всего одно математическое понятие встречается во многих разделах человеческого знания. Оно как бы пронизывает все в мире, соединяя между собой гармонию и хаос, математику и искусство. Актуальность данного исследования определяется многовековой историей использования золотого сечения в математике и искусстве. То, над чем ломали голову древние, остается актуальным и вызывающим интерес современников. Целью данной работы является исследование источников информации, касающихся «Золотого сечения» в различных областях знания, выявление закономерностей и нахождение связей между науками, выявление практического смысла «Золотого сечения», актуальность применения его и по сегодняшний день. План работы над проектом:

1. Изучение различных источников информации о понятии «Золотое сечение»

2. Установление фактов использования «Золотого сечения» в живой и неживой природе, искусстве (архитектуре, живописи, скульптуре, музыке, литературе и кино), других областях жизни и деятельности человека.

3. Оформление результатов в виде компьютерной презентации, реферата и выступления на научно-практической конференции.

Учащиеся девятого класса выбрали тему «*Таинственное число π*». На протяжении многих веков загадочное число π будоражит умы математиков всего мира. Кто-то считает его мистическим, не поддающимся рациональному объяснению. Авторы проекта снова затронули актуальную и по сей день тему числа π. В работе приведены интересные факты о важнейшей математической константе, изучение которой насчитывает уже более двадцати двух веков.

Учащиеся одиннадцатого класса выполнили проект на тему «*Математические парадоксы и софизмы*». Работа над софизмами и парадоксами — это тренировка мышления и логики. Она способствует мозговой деятельности. Человек уверенно и быстро ориентируется в жизненных ситуациях, требующих принятия верного решения, умеет отстаивать свое мнение. Таких людей нелегко обмануть, вовлечь в какие-либо махинации финансового или иного характера. Оттачивается острота ума, умение четко и точно формулировать свои мысли, отличать заблуждения от реальности. Проект получился не только информационным, но и в некоторой степени исследовательским. Ребята познакомили учащихся двух шестых классов с простым софизмом «5=6» и попросили найти ошибку в рассуждениях. Изучив ответы, они сделали интересные выводы.

***3. Практико-ориентированный проект*** нацелен на социальные интересы самих участников проекта. Продукт заранее определен и может быть использован в жизни класса, школы. Важно оценить реальность использования продукта на практике и его способность решить поставленную проблему. Ученики восьмого класса задались вопросом: «*Сколько весит «груз знаний»?* и попытались ответить на него, работая над проектом. Постановка проблемы. Многие школьники страдают теми или иными заболеваниями позвоночника. Врачи считают, что причиной этого могут быть слишком тяжелые школьные рюкзаки, а также то обстоятельство, что часто ребята носят их неправильно. Сколько примерно должен весить рюкзак, чтобы его ношение не причиняло вреда здоровью хозяина? Цель проекта — проверить соблюдение санитарных норм и правил в части веса портфелей и рюкзаков учеников школы, обозначить пути решения этой проблемы.

План работы над проектом

1. Сбор и изучение информации о распространенных заболеваниях позвоночника у детей и подростков (в т. ч. данные школьного медицинского кабинета) и причинах их возникновения
2. Проведение измерений веса учащихся 2,3,5,6,8 и 10 классов и их рюкзаков (портфелей, сумок и т. п.)
3. Анализ и статистическая обработка полученных данных, в т. ч.

вычисление, сколько процентов вес рюкзака составляет от веса самого ученика

сравнение результатов с санитарными нормами и выявление их нарушения

наглядное представление информации (таблицы, диаграммы, графики), информирование классных руководителей о соблюдении САНПИНа в классе

4. Предложения о способах решения проблемы «перегруза» рюкзаков
5. Подготовка презентации проекта.

Чаще использую групповую форму работы (от трёх до пяти-шести обучающихся в одной команде). У групповых проектов есть ряд преимуществ, основное из которых — наибольшее развитие коммуникативной компетентности и формирование навыков сотрудничества. Продолжительность выполнения составляет один-два месяца (как правило, столько занимает подготовка к ежегодной школьной научно-практической конференции). Поэтому из всевозможных форм реализации таких проектов (печатная работа, статья, стенгазета, мультимедиа презентация, сборник заданий по какой-либо теме, геометрическая модель и т. д.) чаще всего использую выступление учащихся с докладом на конференциях различного уровня. Внеурочная деятельность, где используется метод учебного проекта, способствует формированию комплекса ключевых компетентностей. Каждый учащийся имеет возможность выступать в различных коммуникативных ролях и являться субъектом собственной коммуникативной стратегии, его коммуникация встроена в деятельность и обусловлена ею. Все это способствует развитию коммуникативной компетентности. Каждый учащийся ставит для себя цель, планирует свою деятельность и отслеживает результат, участвует в создании исследовательских проектов, приобретая навыки познавательной компетентности. Он находит нужную информацию, обрабатывает и использует для решения поставленных задач, развивая информационную компетентность. Сочетание комплекса педагогических технологий, обеспечивающих формирование ключевых компетенций, позволяет добиваться существенных успехов в обучении и воспитании учащихся.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Блинов, В.И., Сергеев И.С. Как реализовать компетентностный подход на уроке и во внеурочной деятельности: практическое пособие. — М.: АРКТИ, 2007.
2. Мелехина, С.И. Развитие познавательной активности школьников в процессе учебной проектной деятельности. — Киров, 2006
3. http://festival. 1september. ru/articles/661720/

# Юный ученый

Международный научный журнал
№ 6.1 (09.1) / 2016





Адрес редакции:

**почтовый:** 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231;
**фактический:** 420029,  г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.
E-mail: info@moluch.ru; http://www.moluch.ru/

**Учредитель и издатель:**
ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2409-546X

Подписано в печать 05.01.2017. Основной тираж номера: 500 экз., фактический тираж спецвыпуска: 46 экз..
Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, 25